Mărioara Lăcătuşu

Maria Tînăru

Aplicații şi probleme de chimie pentru gimnaziu

Editura:

Referent ştiințific: Conferențiar doctor Dănuț Gabriel Cozma
Universitatea „ Al. I. Cuza" Facultatea de Chimie Iaşi.

Autori: Mărioara Lăcătuşu,
profesor grad I Colegiul Național - Iaşi
Maria Tînăru,
profesor grad I Grupul Şcolar Industrial „Ştefan Procopiu" -Vaslui

Cuvânt înainte

Lucrarea "Aplicații şi probleme de chimie pentru gimnaziu" se adresează elevilor claselor a VII-a şi a VIII-a şi cuprinde exerciții problematizate, teme experimentale şi problem de calcul stoechiometric.

Prin sarcinile de lucru propuse spre rezolvare, lucrarea contribuie la dezvoltarea gândirii ştiințifice a elevilor, formarea deprinderilor de muncă intelectuală, formarea unui limbaj chimic, fixarea şi sistematizarea cunoştințelor însuşite în clasele de gimnaziu la chimie.

Respectând programa şcolară în vigoare, aplicațiile din lucrare prezintă un grad înalt de accesibilitate, contribuie la aprofundarea conceptelor şi însuşirea algoritmului de rezolvare a problemleor de calcul stoechiometric.

Autorii doresc sa pună la dispoziția elevilor un instrument de informare şi mai ales de formare a acestora.

Cap 1. Introducere in studiul chimiei

Fenomene fizice şi fenomene chimice.

1.1 Se consideră următoarele fenomene: dilatarea unui gaz, devierea acului magnetic, descompunerea luminii cu ajutorul unei prisme optice, arderea piliturii de fier, ruginirea fierului, coclirea cuprului, arderea zahărului, fotosinteza, ruperea hârtiei, arderea magneziului.
Stabiliți care dintre acestea sunt fenomene fizce şi care sunt chimice.

1.2 Care dintre următoarele afirmații sunt fenomene fizice şi care sunt fenomene chimice.

a. Arderea lumânării.
b. Formarea ceții.
c. Oțetirea vinului.
d. Topirea gheții.
e. Acrirea laptelui.
f. Îngălbenirea frunzelor.
g. Formarea curcubeului.
h. Trecerea curentului electric printr-un conductor

1.3 Se consideră următoarele proprietăți ale corpurilor: culoare şi strălucire, miros, densitate, duritate, gust, miros, temperatura de topire, stare de agregare, solubilitate. Sunt proprietăți fizice:

- măsurabile
- observabile

Metode de separare şi purificare a substanțelor din amestecuri

1.4 Stabiliți corespondența dintre amestecul indicat (coloana A) şi metoda de separare care poate fi utilizată (coloana B)

1. iod + cretă	a. decantare
2. apă + nisip	b. filtrare
3. apă + pulbere de fier	c. sublimare
4. apă + alcool	d. cristalizare
5. saramură	e. distilare
	f. extracție

R. 1 c; 2 a, 3 b; 4 e; 5 d.

1.5 Care va fi succesiunea operațiilor pentru a separa componenții din următoarele amestecuri:

a. naftalina + cărbune
b. apă +sulfat de cupru + pietriş
c. apă + ulei + nisip

d. iod + sare
e. alcool + apă + pulbere de carbon

1.6 Reprezentați o schemă de separare a următoarelor amestecuri:
a. pilitură de fier + praf de cărbune + sulfat + cristale de iod
b. naftalină + zahăr + gramele de zinc
c. iod +sare
d. sodă de rufe + granule de cupru

Cap 2 Soluții. Concentrația procentuală

2.1 Se cere concentrația procentuală a soluției obținute prin dizolvarea a:
a. 10 g sare în 40 g de apă
b. 60 g zahăr în 140 g de apă
c. 80 g acid în 240 ml apă
d. 28 g amoniac în 172 ml apă (densitatea apei fiind 1g/ml)

R. a. 20%, b. 30%,c. 25%,d. 14%.

2.2 Se cere concentrația procentuală a soluțiiei care prin evaporarea a:
a.20 g soluție se obțin 2 g sare
b.100 g soluție se obțin 25 g sare
c.2 kg soluție se obțin 100 g sare

R. a. 10%, b.25%, c. 5%.

2.3 Ce cantitate de substanță este necesară pentru a obține:
a. 250 g soluție 3,5 %
b. 50 g soluție 2,5 %c
c. 2 kg soluție 20%
d. 1,5 g soluție 15%

R. a. 8,75 g, b.1,21 g, c.400 g. d. 225 g.

2.4 Ce cantitate de substanță trebuie dizolvată în:
a. 260 g apă pentru a obține o soluție de 10%
b. 300 ml apă pentru a obține o soluție de 30%
c. 0,2 kg apă pentru a obține o soluție de 20%

R. a. 26 g; b. 30 g. c. 40 g

2.5 Completați spațiile libere:

Soluția	*md*	*m apă*	*m s*	*c%*
1	10		200	
2	20	180		
3		160		20
4	10			5

R. 1. 190 g, 10%, 2. 200 g, 10%, 3. 40 g, 200 g. 4. 190 g, 200 g.

2.6 Precizați masa substanței dizolvate şi masa apei necesare, preparării:

a. 2 kg soluție 20%
b. 1 kg soluție 10%
c. 100 g soluție 5%

R. a. 400 g, 1600 g; b.100 g, 900 g, c. 5 g, 95 g.

2.7

a. 1 kg soluție de sare 10% pierde prin evaporare 100 g apă
b. 150 g soluție de sare 5% pierde prin evaporare 50 g apă
c. 200 g soluție de zahăr 20% pierde prin evaporare 40 g apă

Să se calculeze concentrația procentuală a soluției finale pentru fiecare caz în parte

R. a.11,11% b. 7.5 %. c.25%.

2.8

a. 1, 5 kg soluție de sare pierde prin evaporare 500 g apă.
Dacă soluția finală are c = 20%, concentrația procentuală a soluției inițiale este:
a. 20% b. 13,333% c.15%

R. b.

b. 600 g soluție de zahăr pierde prin evaporare 100 g apă astfe încât concentrația procentuală a soluției rămase este 10%. Concentrația procentuală a soluției inițiale este:
a. 8,33% b.7,5% c10%

R. a.

2.9 a. 200 g soluție de c = 40% pierde prin evaporare jumătate din cantitatea de apă;
b. 800 g soluție de c = 50% pierde prin evaporare jumătate din cantitatea de apă;
c. 500 g soluție de c = 25% pierde prin evaporare jumătate din cantitatea de apă.
Care va fi concentrația procentuală a soluției rămase după evaporare.

R. a. 57,14%. b. 66% c. 40%.

2.10 Se amestecă:

a. 100 g soluție 10% cu 200 g soluție 20% şi cu 300 g soluție 30%
b. 150 g soluție 15% cu 250 g soluție 25% şi cu 100 g apă.

Să se calculeze concentrația procentuală a soluției finale pentru fiecare caz în parte.

R. a. 23,33%. b. 17%.

2.11 Ce cantitate de apă trebuie evaporată din:

a. 360 g soluție de sare de c= 10% pentru a-i dubla concentrația
b. 400 g soluție de sare de c= 20% pentru a-i dubla concentrația
c. 500 g soluție de sare de c= 25% pentru a-i dubla concentrația

R. a. 180 g, b. 200 g, 250 g.

2.12 Ce concentrație va avea soluția rezultată prin adăugarea a:

a. 200 g apă peste 400 g soluție 24%
b. 100 g apă peste 300 g soluție 20%
c. 50 g apă peste 200 g soluție 10%

R. a. 16%, b. 15%. c. 8%.

2.13 20 ml alcool (ρ = 0,72 / ml) se dizolvă în 400 g apă. Masa soluției finale este:
a. 420 g; b. 414,4 g; c. 415,4 g.

R. b

2.14 Alcoolul obişnuit conține 4% apă. Ce cantitate de apă conține:
a. 1 l de alcool; b. 1,5 l de alcool c. 500 ml de alcool cu ρ = 0,8 g/ml.
R. a. 32 g b. 48 g c. 16 g.

2.15 Ce cantitate de apă trebuie adăugată la :
a. 500 ml soluție acid 68 % cu ρ=1,4 g/ml pentru a obțineo soluție 10%
b. 1 l soluție 98% acid cu ρ = 1,84 g /ml pentru a obține o soluție 40%
c. 1,5 l soluție 38% acid cu ρ = 1,19 g /ml pentru a obține o soluție 20%
R.a. 4060 g b. 2668 g c. 1606,5 g.

2.16
a. Având 600 g soluție 32% sare, ce masă ar trebui înlocuită cu apă distilată pentru ca în final să rămână aceeaşi cantitate de soluție dar de c = 24%.
b. Având 1000 g soluție 40% sare, ce masă ar trebui înlocuită cu apă distilată pentru ca în final să rămână aceeaşi cantitate de soluție dar de c = 20%.
R. a. 150 g. b. 500 g.

2.17.Ştiind că solubilitatea:
a. zahărului în apă la 20° C este de 200 g
b. sării de bucătărie în apă la 20° C este de 36 g
c. cloratului de potasiu în apă la 20° C este de 7,2 g.
Să se determine cocentrația procentuală a soluție finale.
R: a. 66,66% b. 26,74% c.6,71%.

2.18.S
e dizolvă în:
a. 1l apă 500g $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$
b. 450 g apă 50 g $CuSO_4 \cdot 5 H_2O$.
Care va fi concentrația procentuală a soluției rezultate în raport cu sarea anhidră
R: 21,33% $CuSO_4$; 6,4 % $CuSO_4$

2.19.Ce cantități de: $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18 H_2O$; $KAl(SO_4)_2 \cdot 12 H_2O$; c. $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$ sunt necesare pentru a prepara câte 500 g soluție de concentrație 5% în raport cu sarea anhidră.
R: 48,68g; 45,93 g; 67,45 g.

2.20.Cristalohidratul carbonatului de sodiu conține 62,93% apă de cristalizare. Care este formula cristalohidratului
R $Na_2CO_3 \cdot 10 H_2O$

2.21.52 g clorură de bariu anhidră formează cu apa 79 g cristalohidrat. Să se calculeze :
a. numărul de molecule de apă din cristalohidrat

b. procentul fiecărui element in cristalohidratul format

R: a. 6 molecule de apă;
b.43,35% Ba, 22,46% Cl, 3,79% H, 30,38% O

2.22.Un volum de apă dizolvă

a. 450 volume de HCl (cn)
b. 1150 volume de NH_3 (cn).

Care va fiecare concentrația procentuală a soluției de HCl, respectiv de NH_3 (ρ apă = 1 g/ml)

R: 42,3 %HCl; 46,6 % NH_3

2.23.Să se calculeze concentrația procentuală a soluției care conține:

a. 2 moli NaOH în 720 g apă
b. 3 moli HNO_3 în 441 g apă
c. 4 moli KOH în 576 g apă

R: a. 10%; b.30%; c.28%

2.24.Se dizolvă

a.1/25 moli $CuSO_4 \cdot 5\,H_2O$ în 0,2 moli apă

b.1/5 moli $FeSO_4 \cdot 7\,H_2O$ în 10 moli apă

Se cere concentrația preocentuală a soluției finale, în raport cu sarea anhidră.

R a. 47,05% $CuSO_4$; b. 12,9% $FeSO_4$

2.25.Care este concentrația procentuală a unei soluții de:

a. H_3PO_4 şi b. H_3PO_3 pentru ca la fiecare mod acid să revină 20 moli de apă

R:a.21,39%H_3PO_4 ; b.18,55%% H_3PO_3

2.26.Se dă o soluție:

a. 20% HCl
b. 6,3 % HNO_3 .

Se cere numărul de moli H_2O ce revine la 1 mol acid.

R: 8,23 moli; 52 moli

2.27.a. 100 g soluție H_2SO_4 de concentrație 4,9% se neutralizează cu X g soluție 10% NaOH.

b. 200 g soluție HNO_3 de concentrație 6,3% se neutralizează cu Y g soluție 7,4% $Ca(OH)_2$.

c. 200 g soluție KOH de concentrație 11,2% se neutralizează cu Z g soluție 10% H_3PO_4 .

Să se determine X;Y şi Z.

R: a. 40 g, b. 100 g, c.130,6 g

2.28.Se amestecă:

a. 100 ml soluție HCl 20% (ρ = 1,1 g/ml) cu X ml soluție NaOH 20% (ρ =1,22 g/ml). Se cere X.

R: X = 98,8 cm^3

b. 200 ml soluție H_2SO_4 10% (ρ = 1,07 g/ml) cu Y ml soluție KOH 10% (ρ = 1,08 g/ml). Se cere Y.

R: Y = 226,45 ml

2.29.Se amestecă

a. 100 g soluție NaOH 20% cu 200 g soluție HCl 10% .
b. 100 g soluție NH_3 3,4% cu 325 g $HHNO_3$ 4,84%.

Să se arate dacă reacția este totală. Care din soluții a fost introdusă în exces şi cu cât?

R: a. 1,75 g HCl şi 17,5 g sol 10%
b. 3,13 g NH_3 şi 64,67 g sol NH_3 3,4%

2.30.Se amestecă

a. 200 g sol. NH_3 5,1 % cu 109,5 g soluție HCl a %. Se cere a.

R: 20%

b. 50 g soluție $Ca(OH)_2$ b% cu 100 g soluție H_2SO_4 4,9%. Se cere b.

R: 7,4 %

2.31.

a. Peste 200 g soluție HCl 36,5% se adaugă x g NaOH pur până ce concentrația soluției finale devine 5% NaOH. Se cere x.

R: x = 94,73 g NaOH pur

b. Peste 200 g soluție HCl 20% se adaugă y g NaOH până ce concentrația HCl scade la 1,458%. Se cere y.

R: y = 40 g NaOH pur

c. Peste 40, 5 soluție H_2SO_4 de concentrația a% se adaugă 34,5 g soluție NaOH 25%. Dacă în amestecul final excesul de hidroxid de natriu este de 7,5 % să se determine „a”.

R: a: 9,07 % H_2SO_4

2.32.200 g soluție NaOH 4% reacționează cu o soluție de HCl 4,015%. Ştiind că acidul clorhidric este luat în exces 10% față de cantitatea necesară să se calculeze:

a. masa de soluție de HCl;
b. compoziția procentuală a soluției finale.

R: a 200 g sol HCl; b. 2,925% NaCl; 96,89 % H_2O, 0,18% HCl.

2.33.O soluție NaOH se neutralizează cu 200 g soluție de HCl 16,06%. Ştiind că acidul s-a folosit în exces de 10%, față de cantitatea necesară să se determine masa de NaCl.

R: 46,8 g NaCl

2.34.Se amestecă 80 g soluție HCl 36,5 % cu 44,8 soluție KOH 20%:

a. în soluție de acid clorhidric se găsesc 0,8 moli HCl;
b. soluția finală are caracter acid;
c. în soluția de KOH se găsesc 4,48 g KOH

R: A, A, F

2.35.Se amestecă 196 g soluție H_2SO_4 4,9% cu 370 g $Ca(OH)_2$ 2%

a. soluție de $Ca(OH)_2$ conține 1 moli $Ca(OH)_2$
b. soluția finală are caracter bazic
c. concentrația $Ca(OH)_2$ în soluția finală este 0,026%

R. F A A

2.36.Care va fi culoarea turnesolului în amestecul format din 50 g soluție NaOH 20% şi 100g soluție HCl 30%.

a. albastru
b. roşu
c. violet

R. b.

2.37.Un balon cotat de 100 ml umplut cu apă distilată (ρ = 1g/ml) până la semn cântăreşte 190 g. Masa aceluiaşi balon umplut cu soluție de acid sulfuric de concentrație 10% şi ρ = 1,069 g/ml este:

a. 296, 9 g; b.196,9 g; c.106,9 g

R. b.

2.38.Un balon cotat de 200 ml umplut cu apă distilată (ρ = 1g/ml) până la semn are masa egală cu 350 g. Masa aceluiaşi balon umplut cu soluție de hidroxid de potasiu de concentrația 12% şi ρ = 1,1 g/ml este:

a. 370 g; b. 220 g. c. 470 g.

R. a.

2.39.Se dau 200 g soluție H_3PO_4 4,9 %. Despre soluția respectivă se poate afirma:

a. soluția conține 9,8 g acid fosforic:
b. soluția poate fi neutralizată complet de 100 g soluție NaOH 6%.
c. raportul molar dintre apa finală şi apa inițială, după neutralizare este 2,01.

R. A F A.

2.40.Sunt adevărate propozițiile:

a. cantitatea de soluție de H_2SO_4 27,5% amestecat cu 200 g SO_3 pentru a obține un acid sulfuric de concentrație 75% este 200 g .
b. raportul molar acid: apă din 400 g soluție H_2SO_4 75% este 0,55 .
c. acidul fosforic poate forma două tipuri de săruri .

R. A A A

2.41.Se amestecă 40 g soluție H_2SO_4 49% cu 20 g soluție NaOH 40%. Despre soluția obținută se poate afirma:

a. concentrația procentuală a sării rezultate este de 23,66%
b. raportul molar acid: apă este 0,05.
c. procentul de sodiu este 15,33%.

R. A A F.

Capitolul 3. Structura substanțelor. Sistemul periodic al elementelor.

Simbolul chimic.

3.1 Notați simbolurile elementelor: sodiu, potasiu, azot, fosfor, fluor, antimoniu, brom, arsen, mercur, cupru, bariu, rubidiu, germaniu, clor, neon, argon, xenon, heliu, hidrogen, bor, argint.

3.2 Ce denumire au elementele cu simbolurile: Be, S, Fr , Ra, Sr, Zn, Cd, Au, Si, C, Li, Ca, Cs, Fe, Cr, V. W, Sc, Mn, Sn, Pb, Sb, Bi, Po, Se, At, Ni, Co, Pt, Pd, Os, Ir, La, Ac?

3.3 Dați:

- opt exemple de elemente ale căror simboluri încep cu litera *c*;
- şapte exemple de elemente ale căror simboluri încep cu litera *s;*
- patru exemple de elemente ale căror simboluri încep cu litera *n;*
- şapte elemente ale caror simboluri încep cu litera *a.*

3.4 Scrieți: doi atomi de aluminiu; patru atomi de magneziu; şase atomi plumb, opt atomi de oxigen.

3.5 Citiți tema de mai jos scriți acelasi lucru sub alta formă: a. P P P P; b. N N N; c. O O O O O; d. S S S S S S S S ; e. Hg Hg Hg Hg Hg Hg ; f. F F F F F F F F F .

3.6 Explicați dubla semnificație calitativă şi cantitativă (la scară atomică şi macroscopică) a următoarelor notații: a. 2Cl, b. 4Be, c. 6Si, d. 8.B, e.10Mg.

3.7 Dați sase exemple de elemente care respectă următoarele condiții:
a. denumirile să înceapă cu prima literă din alfabet;
b. un element să se prezinte în stare gazoasă şi cinci în stare solidă;
c. trei elemente să fie nemetale şi trei elemente metale;
d. un elemente să fie incolor, unul colorat şi patru alb argintiu.

Atom. Nucleu atomic.

3.8 Completeaza cuvîntul potrivit:

Atomul fiecarui element conține .....părți distincte.

Atomul este electric ..... deoarece numărul .....este egal cu numărul ..... Masa protonului este egală cu masa .....şi are valoarea .....kg.

3.9 Descoperă erorile din următoarele afirmații:

a. cea mai mare parte din atom este ocupată de nucleul său, deoarece în nucleu este concentrată întreaga masă a atomului;
b. sarcina nucleului este egală cu valoarea pozitivă a numărului de masă;
c. numărul de masă este un număr întreg deoarece provine prin însumarea particulelor elementare.

3.10 Un cm^3 de aur conține $5,8484 \cdot 10^{22}$ atomi de aur. Dacă densitatea aurului este $19,3 g/cm^3$, să se calculeze:

a. cât cântăreşte un atom de aur;
b. câți atomi de aur se găsesc într-un gram de aur;
c. câți nucleoni se găsesc într-un cm^3 de aur.

R. a. $33\ 10^{-23}$ g; b. $3\ 10^{21}$ atomi; v. $11,5568 \cdot 10^{24}$ nucleoni.

3.11 Completează careurile libere:

Mărimi caracteristice atomului (A = 2Z)	Atomul 1	Atomul 2	Atomul 3	Atomul 4	Atomul 5	Atomul 6
Nr. atomic, Z	6			7		
Nr. de masă, A		24			40	
Nr.de neutroni, n			8			16
Nr.de protoni, p^+			8		20	

Izotopi.

3.12 Izotopii sunt specii de atomi care au:

a. acelaşi număr de masă;
b. acelaşi Z dar A diferit,
c. acelaşi număr de neutroni;
d. aceeaşi masă atomică.

3.13 Se dau atomi elementelor:

a. uraniului cu Z = 92 şi numerele de masă: 234, 235, 238;
b. oxigenului cu Z = 8 şi numerele de masă:16, 17, 18.

Scrieti simbolurile izotopilor uraniului şi oxigenului; determinați numărul particulelor fundamentale.

3.14 Scrieți simbolul atomilor care au:

a. 82 de protoni şi 122 de neutroni;
b. 47 de protoni şi 60 de neutroni;
c. 35 de protoni şi 44 de neutroni;
d. 17 de protoni şi 18 de neutroni.

3.15 Alegeți izotopii aceluiaşi elemente:

a. ${}^{16}_{8}X$ ${}^{18}_{8}X$ b. ${}^{16}_{8}X$ ${}^{14}_{7}X$ c. ${}^{35}_{17}X$ ${}^{37}_{17}X$ d. ${}^{79}_{35}X$ ${}^{80}_{34}X$.

R a, c

3.16 Care dintre izotopii hidrogenului conțin şi neutroni:

a. protiu şi deuteriu b.deteriu şi tritiu c. protiu şi tritiu.

R.b.

3.17. Elementul natural:

a. bor este alcătuit din doi izotopi B (A=10) şi B (A=11) în procent de 20% şi respectiv 80%. Se cere masa atomică a borului.

R: 10.8

b. fier este alcătuit din doi izotopi Fe (A = 56) şi Fe (A = 54) în procent de 92% şi respectiv 8%. Se cere masa atomică a fierului.

R: 55,85

c. argint este alcătuit din doi izotopi Ag (A = 107) şi Ag(A = 108) în procent de 53% şi respectiv 47%. Se cere masa atomică a argintului.

R: 107,8

d. Cupru este format din 2 izotopi în raportul Cu (A = 63): Cu (A = 65) = 8:3. Se cere masa atomică a cuprului.

R: 63,54

e. Clor este format din 2 izotopi în raportul Cl (A = 35): Cl (A = 37) = 3:1. Se cere masa atomică a clorului.

R: 35,5

f. Brom este format din izotopii cu numerele de masă 79 şi 81 şi are masa atomică A=79,9. Se cere proporția izotopilor

R: 54% şi 46%

Masa atomică. Mol de atomi. Numărul lui Avogadro

3.18.Câte grame reprezintă:

a. 10 mol H
b. 0,1 moli O

c. 2,5 moli Na
d. 5 moli Ag
e. $6{,}022 \cdot 10^{21}$ atomi de K
f. $6{,}022 \cdot 10^{20}$ atomi de Na
g. $12{,}044 \cdot 10^{23}$ atomi N
h. $12{,}044 \cdot 10^{21}$ atomi P

R: 10 g; 1,6 g; 57,5 g; 540 g; 0,39 g; 0,023 g; 28 g; 0,62 g

3.19 Câți moli (atomi-gram) reprezintă:
a. 4,8 g C;
b. 8,1 g Al;
c. 0,156 g K;
d. 1,2 g Ca;
e. $6{,}022 \cdot 10^{21}$ atomi de Sr;
f. $6{,}022 \cdot 10^{20}$ atomi de Li;
g. $12{,}044 \cdot 10^{23}$ atomi Si;
h. $12{,}044 \cdot 10^{21}$ atomi Cl.

R: 0,4; 0,3; 0,004; 0,03; 0,01; 0,001; 2; 0,02.

3.20 Câți atomi se găsesc în:
a. 4,6 Na
b. 13,7 g Ba
c. 23,8 g Sn
d. 6,21 g Pb
e. 0,1 moli C
f. 10 moli B
g. 20 moli Be
h. 15 moli Br

R: $12{,}044 \cdot 10^{22}$; $6{,}022 \cdot 10^{22}$; $12{,}044 \cdot 10^{22}$; $18{,}066 \cdot 10^{21}$;
$6{,}022 \cdot 10^{22}$; $6{,}022 \cdot 10^{24}$; $12{,}044 \cdot 10^{24}$; $90{,}33 \cdot 10^{23}$

3.21 Câte grame cântăreşte un atom de:
a.Mg; b. P c. Ar d. Fe e. Cu f. Cr g. Cd; h. Sb

3.22 Câți atomi de He ar echilibra un singur atom de :
a. ${}^{12}_{6}C$, b. ${}^{32}_{16}S$ c. ${}^{24}_{12}Mg$ d. ${}^{16}_{8}O$

R: 3; 8; 6; 4 atomi de He

3.23 Câte grame de O vor cuprinde acelaşi număr de atomi ca 32 g S

R. 16 g O.

3.24. Câte grame de N vor cuprinde acelaşi număr de atomi ca 48 g C

R: 56 g N

3.25. $5 \cdot 6{,}023 \cdot 10^{23}$ atomi vor fi cuprinşi în .....g K; ....g P; ....g Ca

R 195 g K; 155 g P; 200 g Ca

3.26.Ştiind că A = 12 $^{12}_{6}C$, determinați numărul nucleonilor din 6 g carbon

R: 3 N_A p^+ ; 3 N_A n^o

3.27.Ştiind că A = 16 $^{16}_{8}O$, determinați numărul nucleonilor din 32 g O

R: N_A p^+ ; 4 N_A n^o

3.28..Într-o reacție chimică se folosesc 0,2 g Ca şi 0,16 g S. Câți atomi din fiecare substanță simplă se folosesc.

R: 30,115· 10^{20} atomi de Ca respectiv S

Învelişul de electroni al atomilor

3.29..Determinați nr. maxim de electroni pe straturile K, L, M, N.

3.30.În medicină sunt utilizați nuclizi, cum ar fi Co, I. Calculați numărul particulelor fundamentale conținute în fiecare nuclid.

3.31.Cum vor fi repartizați electronii pe straturi în atomii următoarelor elemente:
a. Z = 12; Z = 15; Z = 20; Z = 35;
b. Z = 21; Z = 24; Z = 26; Z = 30;

3.32 Corectați greşelile strecurate în afirmațiile de mai jos:
a. Stratul K cuprinde 4 electroni
b. Stratul L complet ocupat conține 10 electroni
c. He, Ne, Ar şi Kr prezintă pe ultimul strat structură de octet.

3.33 Care din structurile de mai jos aparține unui gaz rar.
a. K = 2e^- ; L = 7e^-
b. K = 2e^- ; L = 8e^-
c. K = 2e^- ; L = 8e^- ; M = 8e^-
d. K = 2e^- ; L = 8e^- ; M = 6e^-

R: b, c

3.34 Care din următoarele structuri aparține atomului de Cu (Z = 29)
a. K = 2e^- ; L = 8e^- ; M = 8e^- N = 1e^-
b. K = 2e^- ; L = 8e^- ; M = 17e^- N = 2e^-
c. K = 2e^- ; L = 10e^- ; M = 8e^- N = 9e^-

R: b

3.35 Dați 6 exemple de elemente ai căror atomi corespund următoarelor condiții:
- să aibă Z strict următor:
- să aibă stratul K complet
- 4 din atomi să primească e^- distinctiv pe stratul L

- 2 din atomi să primească e⁻ distinctiv pe stratul M

R: N, O, F,Ne, Na, Mg

3.36 Ce configurație electronica au atomii elementelor care conțin in nucleu:
a. 13 protoni şi 14 neutroni; b. 8 protoni şi 8 netroni; c. 37 protoni şi 48 neutroni .

3.37 Precizați repartizarea pe straturi a electronilor in cazul următoarelor elemente:
a. A = 37 şi n =Z+3 ;
b. A = 24 şi Z = n .

3.38 Completați tabelul:

Simbolul elementului			Cl (A = 35)		P (A = 31)
Nr.protonilor				12	
Nr. netronilor		35			
Nr. electronilor	35				
Nr. atomic, Z		29			
Nr.de masă.A	80				

Sistemul periodic al elementelor

3.39 Se dau elementele B, N, C, Na, P, Cl, K, As, Li, Ne. Sunt situate in:
a. perioada a 2 a _____
b. grupa a 15 a _____
c. grupa a I a _____

3.40 Se consideră şirul de elemente:
a. Li, Be, B, C, N, O, F, Ne.
b. Li, Na, K, Rb, Cs, Fr.
c. H, He.
d. Ne, Ar, Kr, Xe, Rn.
e. Na, Mg, Al, Si, P, S, Cl, Ar.
f. N, P, As, Sb, Bi.

Formează:
a. grupe:_____
b. perioade_____

3.41 Se dau elementele A (Z = 37), B (Z = 33), C (Z = 30). Se cere:
a. să se noteze structura atomului;
b. locul în sistemul periodic.

3.42 Care este elementul căruia îi lipsesc:
a. 2 electroni pentru a avea al 2-lea strat complet;
b. 3 electroni pentru a avea al 3-lea strat complet.

3.43 Încercuiți răspunsul corect:

În cazul elementului cu Z = 15 şi A = 31,
a. sarcina nucleară este +15;
b. învelişul electronic este format din 31 de electroni:
c. conține 15 protoni;
d. are 16 neutroni.

Elementul cu Z = 13 şi A = 27:
a. conține 13 neutroni;
b. are 14 protoni;
c. se găseşte în sistemul periodic în grupa a III-a; perioada a 3-a;
d. se găseşte în sistemul periodic în grupa a 13-a; perioada a 3-a.

3.44 Care din afirmații sunt corecte:
a. elementele din grupa I au pe ultimul strat un electron;
b. elementele din perioada a 3-a au trei straturi ;
c. elementele din perioada a 2-a au doi electroni pe ultimul strat;
d. oxigenul se găseşte în perioada a 3-a şi căsuța a 5-a a sistemului periodic.

Ioni. Formarea ionilor pozitivi şi negativi .

3.45 Observă şi corectează:
a. Particula în care numărul electronilor este egal cu numărul protonilor din nucleul atomului se numeşte ion;
b. ionii pozitivi au numărul protonilor din nucleu mai mic decât numărul electronilor din învelişul de electroni;
c. elementelor care formează ioni negativi au caracter nemetalic;

3.46 Dați patru exemple de particule care au n protoni în nucleu şi:
a. (n-2) electroni în învelişul electronic;
b. (n+1) electroni în învelişul electronic.

3.47 Formează ioni negativi atomii elementelor care au numerele de ordine:
a. Z = 12, Z = 13.
b. Z = 8, Z = 17.
c. Z = 20, Z = 26.
d. Z = 15, Z = 33.

R. b,d.

3.48 Formează ioni pozitivi:
a. Na, Rb. b. F, S. c. N, Br. d. Ga, Cu.

R. a,d.

3.49 Formează structură stabilă de octet atomii elementelor:
a. Li, Ba. b. Ca, Ga. c. H, O. d. S, Na.

R. b, d.

3.50 Care din următorii ioni sunt izoelectronici:
a. Na^{+}, F^{-}, P^{3-}. b. K^{+}, S^{2-}, Cl^{-}.
c. Sc^{3+}, P^{3-}, Ca^{2+}. d. H^{-}, Li^{+}, O^{2-}.
R. b,c.

3.51 Care dintre următoarele specii chimice sunt izoelectronice:
a. Ne, N^{3-}, Na^{+}. b. He, H^{-}. Li^{+}.
c. C^{4-}, Mg^{2+}, F^{-} d. Rb^{+}, Kr, Br^{-}.
R. toate

3.52 Nu se pot forma ioni:
a. Li^{-}, F^{+}, Sr^{-}. b. Na^{+}, Cl^{-}, As^{3-}.
c. Si^{2+}, Cs^{+}, Sn^{2-}. d. Br^{3+}, O^{2-}, Ar^{+}.
R.a, c, d.

3.53 Au configurație de gaz inert:
a. Cl^{-}, Sn^{2+}, Cu^{+} b. Mg^{2+}, O^{2-}, Sc^{3+}.
c. Rb^{+}, Br^{-}, P^{3-}. d. Fe^{3+}, S^{2-}, I^{-}.
R.b,c.

3.54 Au structura gazului rar argon:
a. N^{3-}, O^{2-}, F^{-}. b. P^{3-},S^{2-},Cl^{-}.
c.Ca^{2+}, Br^{-}, Zn^{2+}. d. Sc^{3+}, K^{+},Ca^{2+}.
R.b,d.

3.55 Se găsesc în grupa a17-a elementele care formează ioni cu configurația de mai jos:
a. F^{-}, Br^{-}, I^{-}. b. O^{-}, F^{-}, N^{3-}.
c. Cl^{-}, I^{-}, Br^{-} d. F^{-}, S^{2-}, Cl^{-}.
R.a,c.

3.56 Au caracter metalic:
a. H b. Ca c. K d. F.
R.b,c.

3.57 Au caracter nemetalic:
a. Cl b.O c. P d.Na.
R.a,b.c.

3.58 De la stânga spre dreapta creşte tendința elementelor de a forma ioni pozitivi:
a.Na, K, Al. b. Na, K, Rb
c.Na, Mg, Al d. Mg, Na, K.
R.b, d.

3.59 De la stânga spre dreapta scade tendința elemntelor de a forma ioni negativi:
a. F, O, Cl. b.O, S, Se.
c. Br, Cl, F. d.O, N, Cl.
R.a,b.

3.60 Sunt ioni monoatomici:

a. Na^{+}, Ca^{2+}, Cu^{2+}. b. O^{2-}, F^{-}, N^{3-}.

c. HO^{-}, SO_4^{2-}, NO_3^{-}. d. ClO^{-}, CO_3^{2-}, PO_4^{3-}.

R.a.b.

Valența. Electrovalența. Covalența.

3.61 Numărul electronilor de valență in cazul elementelor : Z = 3, Z = 7, Z = 13, Z = 17 sunt:

a. 1, 5, 3, 7. b.5. 3. 1. 6.

c. 3, 4, 6, 1 d.3, 7, 5, 1.

R.a.

3.62 Pentru elentele Na, Mg, Al numărul electronilor de valență şi electrovalența sunt:

a. 3, 2, 1 şi +1, +2, +3. b. 2, 1, 3 şi -1, -2, -3.

c.1, 2, 3 şi +1, +2, +3. d. 3.1.2 şi +1, +2, -3.

R.c.

3.63 Completați tabelul de mai jos:

Elementul	*Electrovalența*	*Covalența față de hidrogen*	*Covalența față de oxigen*
Hidrogen			
Clor			
Oxigen			
Sodiu			
Sulf			
Calciu			
Fluor			
Aluminiu			
Fosfor			

3.64 Valențele fața de hidrogen ale elementelor: C, N, O, F.sunt:

a. 2, 3, 4, 1. b. 4, 3, 2, 1. c. 1, 2, 3, 4. d. -4, -3, -2, -1.

R.b.

Legături chimice.

3.65 Modelați formarea legăturilor chimice între atomii de hidrogen şi atomii de clor, sulf, fosfor, carbon. Ce structuri electronice există in jurul fiecărui atom.

3.66 Propuneți un model de reprezentare a formării moleculelor: fluor, azot, oxigen.

3.67 Ce deosebiri există între formarea moleculelor de hidrogen, clor şi apă, acid clorhidric.

3.68 Care din elementele: Li, C, Mg, P, K şi Ca, formează compuşi ionici cu clorul. Modelați formarea a doi compuşi.

3.69 Indicați care din copuşi NaF, AlF_3, CaO, NH_3, HBr, H_2O, F_2, O_2, N_2 sunt:
- ionici _____
- covalenți nepolari _____
- covalenți polari _____

Molecula.Formula chimică.

3.70 Menționați trei caracteristici comune atomilor şi moleculelor.

3.71 Atomii elementelor: H, F, Cl, Br pentru a forma moleculele de hidrogen, fluor, clor, brom pun in comun: a.1 b.2 c. 3 d.4 electroni

R. a

3.72 Din exemplele: H_2, H_2O, S_8, P_4, O_2, HCl, SO_3, CO_2 sunt:
- molecule formate din atomi identici : a.1 b.2 c.3 d.4.

R.d
- molecule formate din atomi diferiți: a.1 b.2 c.3 d.4

R.c

3.73 Reprezintă un simbol :
a. O, H, P, HI. b. O, H, Br, I.
c. O_2, Cl_2, P_4, HCl. d. H_2O, HF, S, Na.

R.b.

3.74 Reprezintă o formulă:
a. B, Ge, Ra, Cs. b.NaF, KI, MgO, $AlCl_3$.
c. CH_4, H_2S, H_3P, HBr. d.N, N_2, O, O_2.

R.b.c.

3.75 Ce deosebiri există între: 2N şi N_2; 4P şi P_4; 3O şi O_3; 8S şi S_8.

3.76 În care dintre notații se poate plasa semnul =
a.2O şi O_2; b.H, H şi 2H;
c. H, H şi H_2; d.P, P, P, P şi 4P;

R. b, d.

3.77 Se dă un număr „X" molecule de; a.amoniac; b.apă; c.metan.Ce valoare are „X" dacă acestea cuprind 12 atomi de hidrogen.

R. 4; 6; 3.

3.78 Câți atomi de azot cuprind:
a.2 molecule de clorură de amoniu;
b.4 molecule azotat de amoniu;

c.3 molecule de amoniac.

R. a. 2, b. 8, c. 3.

3.79 Notați pentru cazurile de mai jos coeficienții drept indici:
2O, 2Cl, 4P, 8S, 3O, 2I, 2N, 2H.

Stabilirea formulei chimice pe baza valenței.

3.80 Folosind algoritmul cunoscut pentru stabilirea formulei chimice pe baza valenței, notați formulele chimice ale:
a. hidrurilor elementelor din perioada a 2-a a sistemului periodic;
b. oxizilor sulfului şi fosforului;
c. oxizilor şi clorurile metalelor: natru, potasiu, magneziu, calciu, aluminiu, staniu, stibiu, fier, cupru, argint, zinc, crom

3.81 Determinați formulele unor compuşi ternari cu largi utilizări practice şi industriale dacă grupările: hidroxil, azotat, sulfat, carbonat, fosfat îşi pot satisface valențele cu :
a. atomi de hidrogen;
b. atomi de natriu;
c. atomi de calciu.
Denumiți sustanțele determinate.

3.82 Azotatul şi fosfatul de amoiniu sunt îngrăşăminte chimice. Care sunt formulele acestora?.
Dar a compuşilor: clorură, carbonat, carbonat acid, sulfat, hidroxid de amoniu.

3.83 Care este numărul atomilor de hidrogen care satisface valențele următorilor radicali: clorură, bromură, iodură, sulfură, azotit, sulfit, fosfit. Scrieți formulele şi denumiți acizii corespunzători. Câți dintre ei conțin atomi de oxigen?

3.84 Dacă formula generală a unui hidroxid este M(OH)n, care este valoarea lui *n* în cazul hidroxizilor următoarelor metale: Na, K, Ca, Mg, Al, Sn, Sb, Cu, Ag,Zn, Cr.

3.85 Completați spațiile libere:

Nr. crt.	Gruparea de atomi	Denumirea grupării	Formula acidului	Denumirea acidului	Sarea de sodiu	Denumirea sării	Sare de amoniu	Denumirea sării
1	NO_3^-							
2		Sulfat						
3			H_2CO_3					
4				Acid fosforic				
5					NaCl			

6						Sufură de natriu		
7							NH_4NO_3	
8								Sulfit de aluminiu

3.86 Ce valență au elementele componente din următorii:

a. *oxizi:* Cs_2O, NiO, CrO_3, V_2O_5 OsO_4, Cu_2O, CuO, PbO, PbO_2, Al_2O_3, FeO, Fe_2O_3, N_2O, NO, BaO, N_2O_3, N_2O_4, SO_2, SO_3, Cl_2O7, Cl_2O5, Cl_2O_3, Cl_2O.

b. *hidroxizi:* NaOH, RbOH, $Sr(OH)_2$, $Ba(OH)_2$, $Al(OH)_3$, $Bi(OH)_3$, $Pb(OH)_2$, $Cu(OH)_2$, AgOH, $Zn(OH)_2$, $Cr(OH)_3$, $Fe(OH)_2$, $Fe(OH)_3$.

3.87 Corectați greşelile intenționat strecurate în şirul de formule indicate:
Fe(OH), K_2OH, $Al_2(OH)_3$, Cu_2OH), AlO_2, FeO_2, KO, CaO_2, PbO_3, Na_2NO_3, $Cu(NO_3)_4$, $AlSO_4$, $Ca_3(SO_4)_2$, $CaPO_4$, Na_2PO_4, Na_3SO_3, Ag_2O_3, $NaCl_2$, CaCl, $AlCl_2$, KS, CaS_2.

3.88 Ştiind că hidrogenul are doi izotopi naturali (H, D) iar oxigenul trei izotopi naturali O (A = 16, 17, 18) se pot scrie:
a. 3; b.4 c.5; d.6 formule izotopice pentru apă.

R.d.

3.89 Uraniu metalic se prepară din hexafluorură de uraniu pură. Dacă uraniu are trei izotopi U (A = 234, 235, 238) şi fluorul un izotop F(A=19), se pot scrie: a.1; b.2; c.3; d.4. formule izotopice pentru hexafluorura de uraniu.

R.c.

Masa moleculară. Mol de molecule.

3.90 Calculați masa moleculară a substanțelor:

a. H_2O, K_2O, CaO, Al_2O_3, SnO_2, Sb_2O_5, Fe_2O_3, CuO.
b. NaOH, $Ca(OH)_2$, $Bi(OH)_3$, $Zn(OH)_2$, $Fe(OH)_3$.
c. HCl, H_2S, HNO_3, HNO_2, H_2SO_4, H_3PO_4, H_3AsO_4.
d. KOH, $Mg(OH)_2$, $AlCl_3$, $SnCl_4$, $FeCl_2$, $FeCl_3$, AgCl, $CrCl_3$.
e. azotat de potasiu, azotat de argint, sulfat de calciu, sulfat de plumb, sulfat de cupru, fosfat de calciu, carbonat de amoniu, bicarbonat de natriu, sulfură de calciu, sulfură de aluminiu.

3.91 Calculați masa de:a. KCl, b. KClO, c.$KClO_3$ care conține 19,5 g potasiu.

R.a. 37,25 g; b. 45,25 g; c. 61,25 g.

3.92 Determinați masa substanțelor: a. $NH_4H_2PO_4$; b. NH_4NO_3 în care se găsesc câte 3,5 g de azot.

R.a.28,75 g; b.10 g.

3.93 Câți moli se găsesc în:a. 200 g H_2 ; b.7,2 g O_2 ; c.70 mg N_2 ; d.80 g $CaCO_3$; e.5850 mg NaCl; f. 315 g HNO_3 ; g.490 g H_2SO_4 ; h.8,5 g H_2S; i. 23 2 g Fe_3O_4 ; j. 1600 mg $CuSO_4$

R. a.100; b.0,225; c.0,0025; d.0,8; e.0,1; f.5; g.5; h.0,25; i.0,1; j.0,01 moli.

3.94 Să se determine numărul de moli respectiv numărul de molecule din:
a. 8,8 g de CO_2 ; b.1,42 g de P_2O_5 ; c. 25,6 g SO_2 .
R. a. 0,2 moli şi 0,2 N_A ; b. 0,01 moli şi 0,01 N_A ; c. 0,4 moli şi 0,4 N_A .

3.95 Apreciați răspunsul corect:
A. masa a 0 2 moli de NaOH este: a .40 g; b.80 g; c.8 g; d.16 g.
B. masa a 5 moli de CaO este: a. 140 g; b. 280 g; c. 560 g; d. 5,6 g.
C. masa a 50 milimoli NH_4NO_3 este: a. 90 g; b. 45 g; c. 1,8 g; 4 g.
R. A. c; B. b; C. d.

3.96 Aceeaşi cantitate de hidrogen ca şi in doi moli de apă se găseşte în:
a. 16 g CH_4 ; b.14 g NH_3 ; c. 6,4 g HNO_3 ; d.0,8 g H_2SO_4 .
R. a.

3.97 Aceeaşi cantitate de oxigen ca în 18,066 10^{23} molecule de dioxid de carbon se găseşte în:
a. 85 g $NaNO_3$; b. 56 g KOH; c. 98 g H_2SO_4 ; d.10,2 g Al_2O_3 .
R. c.

3.98 Cantitatea cea mai mică de carbon este conținută în :
a. 0,1 moli de CH_4 ; b. 0,01 moli de CO; c. 4,4 kg CO_2 ; d. 10,6 kg Na_2CO_3 .
R. b.

3.99 Numărul atomilor de hidrogen din 0,18 kg H_2O este :
a. 200; b. 100; c. 6,022 10^{23} ; d. 1,2044 10^{25} .
R. d.

3.100 Numărul atomilor de clor din 0,366 kg din Cl_2O_7 este:
a. 6,022 10^{23} ; b. 1,2044 10^{24} ; c. 0,6022 10^{23} ; d. 0,6022 10^{25} .
R.b.

3.101 Numărul ionilor clorură din 0, 001 kmoli de $MgCl_2$ este:
a.1,2044 10^{24} ; b. 6,022 10^{23} ; c. 2; d. 1.
R.a.

Capitolul 4. Reacții chimice.

4.1 Completați spațiile libere:

1. sulf + _____ = dioxid de sulf.
2. _____ + oxigen = dioxid de carbon.
3. sodiu + _____ = clorură de sodiu.
4. _____ + sulf = sulfură de fier(2).
5. hidrogen + _____ = amoniac.
6. _____ + oxigen = apă.
7. sulf + aluminiu = _____
8. oxigen + magneziu = _____
9. clor + fier = _____
10. fier + acid clorhidric = _____
11. _____ + acid clorhidric = clorură de magneziu + hidrogen.
12. potasiu + apă = _____ + _____

4.2 Stabiliți corespondența dintre coloanele A şi B.

A	B
1. natriu + oxigen	____ a. acid clorhidric
2. aluminiu + acid clorhidric	____ b. oxid de sodiu
3. hidrogen +clor	____ c. acid sufhidric
4. hidrogen+ sulf	____ d. clorură de aluminiu + hidrogen.

4.3 Scrieți prin formule chimice şi denumiți reactanții şi produşi de reacție din următoarele transformări:

a. hidrogen + clor = acid clorhidric.
b. hidrogen + oxigen = apă.
c. hidrogen + sulf = acid sulfhidric.
d. hidrogen + azot = amoniac.
e. oxigen + carbon = dioxid de carbon.

f. oxigen + sulf = dioxid de sulf

g. oxigen + fosfor = pentoxid de fosfor

h. dioxid de carbon + carbon = monoxid de carbon.

i. dioxid de sulf + oxigen = trioxid de sulf.

j. oxigen + magneziu = oxid de magneziu

k. oxigen + aluminiu = oxid de aluminiu.

l. sulf + aliminiu = sulfură de aluminiu.

Tipuri de reacții chimice

4.4 Stabiliți coeficienți in următoarele cazuri şi notați denumirea substanților.

a. $Fe + O_2 = Fe_3O_4$

b. $Na + O_2 = Na_2O$

c. $K + Cl_2 = KCl$

d. $Ca + Cl_2 = CaCl_2$

e. $Al + Cl_2 = Al Cl_3$

f. $Fe + Cl_2 = FeCl_3$

g. $Fe + S = Fe S$

h. $Na + H_2O = NaOH + H_2$.

i. $Ca + H_2O = Ca(OH)_2 + H_2$.

j. $Fe + H_2O = Fe_3O_4 + H_2$.

k. $Mg + HCl = MgCl_2 + H_2$.

l. $Fe + HCl = FeCl_2 + H_2$

m. $Al + H_2SO_4 = Al_2(SO_4)_3 + H_2$.

n. $Zn + H_2SO_4 = ZnSO_4 + H_2$

o. $Ca + HNO_3 = Ca(NO_3)_2 + H_2$

p. $CaCO_3 = CaO + CO_2$

r. $KNO_3 = KNO_2 + O_2$

s. $KClO_3 = KCl + O_2$

ş. $NH_4HCO_3 = NH_3 + CO_2 + H_2O$

t. $LiNO_3 = Li_2O + NO_2 + O_2$

ț. $AgNO_3 = Ag + NO_2 + O_2$

u. $NaOH + H_2SO_4 = Na_2SO_4 + H_2O$

v. $CuO + HCl = CuCl_2 + H_2O$.

z. $FeCl_3 + KOH = Fe(OH)_3 + KCl$

4.5 Ce greşeli remarcați în scrierea ecuațiilor următoarelor reacții chimice:

a. $Al + 2HCl = Al Cl + H_2$

b. $2Mg + H_2SO_4 = Mg_2SO_4 + H_2$

c. $2Fe + 3HCl = 2FeCl_3 + 3H_2$

d. $NaCO_3 + H_2SO_4 = NaSO_4 + CO_2 + H_2O$

e. $Cu(SO_4)_2 + 2NaOH = Cu(OH)_4 + Na_2SO_4$

f. $Na + H_2O = Na(OH)_2 + H_2$

g. $Ca_2O + H_2O = 2CaOH$

h. $2FeS + H_2Cl = 2FeCl + 2HS$

i. $N + H_3 = NH_3$

j. $2NaNO_3 = Na_2O + N_2O_4 + O$

4.6 Completați spațiile libere din schemele de mai jos; determinați coeficienții stoechiometrici şi precizați denumirile compuşilor.

- reacția de combinare:

a. ..... .+ Cl_2 = HCl
b. ..... + O_2 = H_2O
c. N_2 + H_2 = ...
d. ..... + ...= CO_2
e. Al + O_2 = ...
O
f. Fe + O_2 = ...
g. NH_3 + HCl = ...
h. NH_3 + ... = NH_4NO_3
i. CO_2 + ...= H_2CO_3
j. .....+ H_2O = H_2SO_3
k. P_2O5 + H_2O = ...
l. CaO + ...= $Ca(OH)_2$
m. .....+.....= KOH

- reacția de descompunere:

a. HgO = ...+.....
b. ..... = Au + Cl_2
c. $CaCO_3$ = ...+.....
d. ..... = CuO + CO_2
e. $NaHCO_3$ = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2

f. $NaClO_3$ = ...+ .....
g. KNO_3 = KNO_2 + ...
h. ..... = CaO + SO_3
i. $Ca(NO_3)_2$ = ...+ NO +....
j. ..... = Ag + NO_2 + O_2
k. $(NH_4)_2CO_3$ = ... + CO_2 +.....
l. $Al(OH)_3$ = Al_2O_3 +.....
m. $Fe(OH)_3$ = ...+ H_2O

- reacția de substituție:

a. Na + HOH = ... + ...
$_2$O
b. .....+ .....= $Mg(OH)_2$ + H_2
$_2$ + H_2O
c. Fe + HOH = ... + ...
+ H_2O
d. .....+ .....= ZnO + H_2
e. Fe + HCl = ...+ H_2
O
f. ..... + HCl = $SnCl_2$ + H_2
O
g. Al + H_2SO_4 = ...+ H_2
+.....+ H_2O
h..... + H_2SO_4 = CaSO4 + H_2
+ .....+H_2O
i. Fe + $CuSO_4$ = ...+.....

- reacția de schimb:

a. H_2SO_4 + ... = Na_2SO_4 + H
$_2$O

b. .....+ $Ca(OH)_2$ = $Ca(NO_3)$

c. H_3PO_4 + ... = K_3PO_4

d. $Al(OH)_3$ + HCl = ...+.....
e. CuO + ... = $CuSO_4$ + H_2
O
f. .....+ ..... = $CaCl_2$ + H_2
O
g. Na_2CO_3 +..... = NaCl
+.....+ H_2O
h..... + H_2SO_4 = CaSO4 + H_2
+ .....+H_2O
i. $NiCl_2$ + KOH = ...+.....

j. ..... + $Pb(NO_3)_2$ = $Zn(NO_3)_2$ + ... j. $CuSO_4$ + ... = ... + Na_2SO_4

k. Cu +.....= $Cu(NO_3)_2$ + Ag k. ..... + KOH = $Al(OH)_3$ + KCl

l.Cl_2 + H_2S = ...+..... l. $Pb(NO_3)_2$ + NaOH = ...+.....

m. ..... + KI = KBr +..... m. FeS + ... = $FeCl_2$ + H_2S

4.7 Se consideră următoarea schemă de recție:

A. 1. $KClO_3$ = KCl + a
2. a + Mg = b
3. b + c = d
4. b + HCl = e + c
5. d + HCl = e + c

Se cer:
a. substanțele notate cu literele a. b. c, d şi denumirile lor;
b. ecuațiile reacțiilor chimice;
c. tipul reacțiilor chimice.

B.
1. $CaCO_3$ = a + b
2. a + c = H_2CO_3
3. a + NaOH = d + c
4. b + c = e
5. a + e = $CaCO_3$ + c
6. e + H_3PO4 = f + c

Se cer:
a. substanțele notate cu literele a.....f şi denumirea tehnică pentru a, b, d, e.
b. importanța practică a reacțiilor reprezentate prin ecuațiile: 1, 2, 3, 4, 5.

4.8 Folosind informațiile date de seria reactivității metalelor:
K, Ba, Ca, Na, Mg, Al, Mn ,Zn, Cr, Fe, Ni, Sn, Pb H2 Cu, Bi, Sb, Hg, Ag, Pt, Au.
Arătați care din reacțiile de mai jos sunt posibile şi care nu. Completați pe cele posibile.

a. Mg + HCl = ... +..... f. Al + $SnCl_2$ = ...+ .....
b. Zn + H_2SO_4 = ...+..... g. Cu + $FeSO_4$ = ...+ .....
c. Cu + HCl = ...+ ..... h. Fe + $CuSO_4$ = ...+.....
d. Hg + HCl = ...+ ..... i. Cu + $AgNO_3$ = ...+.....
e. Na + HOH =.....+..... j. Hg + $Bi(NO_3)_3$ = ...+ .....

4.9 In care din reacțiile de mai jos se obține un precipitat:

a. HCl + KOH = ...+..... f. .....+.Na_2CO_3 = $BaCO_3$ + NaCl

b. HCl + $AgNO_3$ =.....+..... g. K_2CO_3 + HBr = ...+.....+.....

c. H_2SO_4 + ... = Na_2SO_4 + H_2O h. CuO + ...= $CuSO_4$ + H_2O

d. .....+ $Ca(OH)_2$ = $CaSO_4$ + H_2O i. .....+ KOH = AgOH + KNO_3

e. $Pb(NO_3)_2$ + KI = ...+ ..... $ZnSO_4$ + ...= Na_2SO_4 + ...

Capitolul 5. Calcule chimice.
Calcule chimice pe baza formulei chimice

5.1 Determinați raportul de masă al elementelor componente din următorii compuşi:

a. CO, b. NO; c. MgO, d. H_2SO4; e. H_2S

f. $Ca(OH)_2$; g. $MgCl_2$; h. $CuSO_4$; i. $NaNO_3$.

R.a. 3:4; b. 7:8; c. 3:2; d: 1:16:32; e. 1:16;
f. 20:16:1; g. 12:35,5; h. 2:1:2; i. 23:14:48.

5.2 Ce compoziție procentuală corespund următorilor acizi:

a. HCl, b. H_2S; c. H_2SO_4 ; d. H_3PO_3 ; e. H_2CO_3 .

R. a. 2,73%H, 97,27%Cl; b. 5,88%H, 94,11%S; c. 2,04%H, 32,65%S; 65,3%O;
d. 3,65% H, 37,8%P, 58,53%O, e. 3,22%H, 19,35%C, 77,41%O.

5.3 Comparați procentul de oxigen din următorii oxizii:

a. P_2O_3 şi P_2O5; b. CO şi CO_2 ; c. SO_3 şi SO_2 .

R. a. 43,63< 56,33; b. 57,14< 72,72; c.60 > 50.

5.4 Stabiliți formulele combinațiilor:

A. care au următoarea compozitie procentuală:

a. 43.09% K, 39,21% Cl, 17,67% O; c. 31,83% K, 28,9% Cl, 39,18% O;

b. 36,61%K, 33,33% Cl, 30,04% O; d. 28,15%K, 25,63%Cl şi restul oxigen.

R. a. KClO; b. $KClO_2$; c. $KClO_3$; d. $KClO_4$.

B. în care raportul de masă al elementelor este:

a. Ca: S: O = 5: 4: 6; b. Ca: S: O = 5: 4: 8; c. Ca: P: O = 60:31:48;

d. Ca: P: O = 60: 31: 64; e. Ca: H: P: O: = 40: 1: 31: 64.

R. a. $CaSO_3$; b. $CaSO_4$; c. $Ca_3(PO_3)_2$; d. $Ca_3(PO_4)_2$; e. $CaHPO_4$.

5.5 Câte grame de oxigen sunt conținute în:

a. 2 moli de N_2O_3 ; b. 4 moli de MgO;

c. 0,5 kmoli de Fe_3O_4 ; d. 0,01 kmoli PbO_2 .

R. a. 96 g; b. 64 g; c. 32000 g; d. 320 g.

5.6. Câte grame de potasiu sunt conținute în:

a. 9,4 g K_2O; b. 0,56 kg KOH; c. 7,45 g KCl; d. 0,136 kg KH_2PO_4 .

R. a. 7,8 g; b. 390 g; c. 3,9 g; d. 39 g.

5.7. În câte grame de SiO_2 , SO_3 MgO se găsesc 32 g de oxigen ?.

R. 60 g; 53,33 g; 80 g.

5.8. În ce cantități de:a. CO_2 b. K_2CO_3 ; c. $CuCO_3$; d. $Na_2CO_3 . 10 H_2O$ se găseşte aceeaşi cantitate de carbon, ca aceea cuprinsă într-un mol de carbonat de calciu.

a. 44 g; b. 138 g; c. 124g; d.286 g.

5.9. În câte grame de H_3PO_4 este cuprinsă aceeaşi cantitate de fosfor, ca într-un amestec format din 13,75 g PCl_3 şi 41,7 g PCl_5 .

R. 29,4 g.

5.10. În câte grame de H_2SO_3 este cuprinsă aceeaşi masă de sulf ca într-un amestec format din 144 g CuS şi 200 g Cu_2S.

R 225.5g S.

5.11. O argilă are următoarea compoziție: 20,93% Al, 21,71% Si, 55,81% O şi 1,55% H. Formula moleculară a argilei este:

a. $Al_2O_3 . 2 SiO_2 . H4O_2$; b. $Al_2O_3 . 2SiO_2 . H_2O$; c. $Al_2O_3 .2 SiO_2 . 2H_2O$.

R.c.

5.12. Oxidul unui metal:

a. monovalent conține 25,8% O;
b. monovalent conține 93,1% M;
c. divalent conține 28,57% O;
d. trivalent conține 52,94% M.
Determinați formula oxidului .

R. a.Na_2O; b. Ag_2O; c. CaO; d. Al_2O_3 .

5.13. Fosforul formează cu clorul două halogenuri . Stabiliți formulele lor dacă procentul de fosfor din fiecare clorură este 22,54% respectiv 14,86%.

R. PCl_3 , PCl_5 .

5.14. Baza unui metal:

a. monovalent conține 28,57% O;
b. divalent conține 54,05% metal. Care este formula moleculară a bazei.

R a. KOH; b. $Ca(OH)_2$

5.15. Mercurul formează cu clorul doi compuşi: unul conține 85% Hg iar celălalt 73,3% Hg. Ce valență are mercurul în aceşti compuşi?.

R. monovalent şi divalent.

5.16. Un oxid al:

a. fosforului formează cu apa un acid care conține 3, 658% H şi 37,8% P;

b. sulfului formează cu apa un acid care conține 2,04% H şi 32,65% S.

Identificați acidul.

R. a. H_3PO_3 ; b. H_2SO_4 .

5.17. Să se stabilească formula chimică a cristalohidratului care conține:

a. 25,6% Cu, 12,8% S, 57,6% O şi 4% H;

b. 16,08% Na, 4,19% C, 72,72% O şi 6,99% H;

R. a. $CuSO_4 .5 H_2O$; b. $Na_2CO_3 . 10 H_2O$.

5.18. Care este valoarea lui *n* dacă:

a. procentul de calciu din $CaCl_2 . nH_2O$ este 27,21%.

b. procentul de apă din $BaCl_2 . nH_2O$ este 14,75%.

R. a. n= 2; b. n= 2.

5.19. Clorul formează cu un metal două cloruri: una cu 37,36% Cl şi cealaltă 54,4% Cl. Determinați raportul valențelor metalului respectiv.

R 1/ 2.

5.20. Un oxid al unui metal conține 60% metal; iar halogenura 25,26% metal. Determinați halogenul.

R. Cl.

5.21. Se consideră oxidul de fier FexOy. Dacă are: a. 77,77% Fe; b. 70% Fe care sunt formula şi valența fierului în fiecare oxid.

R. a. 2 ; FeO; b. 3; Fe_2O_3 .

5.22. Un metal necunoscut, M formează două cloruri:

a. una cu 47,41% M şi cu 64,32% M.

b. una cu 34,46% M şi cu 44,09% M.

Calculează masa atomică a metalului.

R. a. 64; b. 56.

5.23. Un metal formează cu oxigenul doi oxizi. Unul din oxizi conține 10,46% oxigen iar celălalt 18,93% oxigen. Identificați metalul şi stabiliți formulele oxizilor.

R. Ba, BaO, BaO_2 .

5.24. Masele moleculare a două halogenuri diferite ale aceluiaşi metal diferă prin 14 şi au suma 606. Diferența dintre masele atomice ale halogenilor este 47. Care sunt cele două halogenuri?

R FeI_2 ; $FeBr_3$.

5.25. Masa unei probe dintr-un element:

a. trivalent creşte prin oxidare cu 88, 88%;

b. divalent creşte prin oxidare cu 66,66%.
Determinați masa atomică a metalului.

R. a. 27; b. 24.

5.26. Doi oxizi ai unui element E formează un amestec echimolecular care conține 44,44% element Dacă raportul maselor molare ale celor doi oxizi este 4:5 iar diferența dintre valențe este doi, să se determine cei doi oxizi.

R SO_2 ; SO_3

5.27. Un amestec de oxid feros şi oxid feric conține 0,724 g Fe la un gram amestec. Calculați conținutul procentual al amestecului.

R 30,85%; 69,14%.

5.28. Un amestec de oxid de natriu şi oxid de calciu conține 4,8 g oxigen. Dacă masa de natriu din amestec este de 1,15 ori mai mare decât masa de calciu, să se determine compoziția procentuală a amestecului.

R 52,54% oxid de natriu şi 47,46% oxid de calciu.

5.29. Opt grame aliaj dintr-un metal monovalent şi un metal trivalent conține 3 g metal monovalent. Determinați compoziția procentuală a aliajului.

R 37,5%; 62,5%.

5.30. Un amestec de sulfat feros şi sulfat feric conține 40% sulfat feros. Determinați masa substanțelor din 8 g de amestec.

R. 3,2 g $FeSO_4$ şi 4,8 g $Fe_2(SO_4)_3$

Calcule pe baza ecuațiilor reacțiilor chimice.

Reacția de combinare .

5.31. Se ard: a. 12 g de magneziu;
b. 11,2 g de fier în atmosferă de clor;
c. 5,4 g de aluminiu.

Se cer: a. ecuația reactiei de combinare; b. cantitatea de oxigen respectiv clor care reacționează; c.cantitatea produsului de reacție (în grame şi moli).

R. b. 8 g, 21,3 g, 4,8 g; c. 20 g şi 1 mol de MgO; 32,5 g şi 0,1 moli de $FeCl_3$; 10,2 g şi 0,1 moli de Al_2O_3

5.32. Ce cantitate de hidrogen se consumă pentru a obține: a. 0,2 moli acid clorhidric; b. 2 moli amoniac; c. 32 g metan; d. 54 g apă.

R. a. 0.2 g; b. 6 g; c. 8 g; d. 6 g.

5.33. Se încăzesc: a. 28 g Fe cu 20 g S;
b. 195 g Zn cu 160 g S.
Să se dermine:
a. masa de sulfură obținută; b. compoziția procentuală a amestecului .

R.a. 44 g FeS şi 291 g ZnS,

b. 91,66% FeS , 8,33%S. şi 81,97% ZnS, 18,02%S.

5.34. Prin reacția a: a. 10,8 g metal trivalent rezulă 53,4 g clorură;
b. 59,5 g metal tetravalent rezultă 130,5 g clorură;
c. 2,4 g metel divalent formează prin ardere 4 g de oxid.
Să se stabilească masa atomică a metalului.

R. a. 27; b. 119; c. 24.

5.35. 6 moli natriu reacționează cu o substanță gazoasă cu molecula diatomică şi care conține 34 electroni. Identificați gazul şi calculați masa produsului de reacție.

R. Clor ; 351 g.

5.36. Prin oxidarea a: a. 6 g de magneziu impur se formează 8 g oxid de magneziu;
b. 5.75 g natriu impur se formează 6,2 g oxid de natriu.

Să se determine puritatea metalului.

R. a. 80%; b. 80%.

5.37. Să se determine masa de fier de puritate 75% necesar pentrua obține 11,6 g oxid feroferic.

R. 11.2 g.

5.38. 16.8 g fier reacționează cu 21,3 g clor. Se cer: a. ecuația reacției chmice; b. masa produsului de reacție; c. procentul de fier transformat.

R. b. 32,5g; c. 66,66%.

5.39. 20 g trioxid de sulf se dizolvă în 400 g soluție acid sulfuric 4.9%. Care este concentrația procentuală a soluției finale?.

R: 10.5%

5.40. Câte grame de fier cu 5% impurități trebuie amestecat cu sulf dacă după reacție se formează 3 moli FeS şi rămân 14 g fier pur în exces.

R. 191,57 g fier cu 5% impurități.

Reacția de descompunere.

5.41. Se descompun: a. 24,8 g $CuCO_3$;
b. 108,5 g HgO;
c. 30,3 g KNO_3 .
Se cer: a. ecuația reacției chimice; b. cantitatea de produs de reacție format, exprimată în moli şi grame.

R.a. 16 g CuO, 8,8 g CO_2 , 0,2 moli; b. 100,5 g Hg, 8 g O2, 0,5 moli Hg, 0,25 moli O_2 .
c. 25,5g KNO_2 ; 4,8 g O_2 , 0,3 moli KNO_2 ; 0,15 moli O_2 .

5.42. 130,5 g azotat de bariu se descompun termic. Să se scrie ecuația reacției chimice şi să se calculeze numărul de moli de oxid de bariu şi dioxid de azot ce rezultă din reacție.

R. 0,5 moli BaO; 1 moli NO_2 .

5.43. a. 10 g $CaCO_3$ formează prin descompunere termică 3,52 g dioxid de carbon.

b. 8,4 g $MgCO_3$ formează prin descompunere termică 3,2 g oxid de magneziu.

c. 16,8 g $NaHCO_3$ formează prin descompunere termică 0,1 moli apă.

Să se determine puritatea carbonaților.

R. a. 80%; b. 80%; c. 100%.

5.44. Din 100 kg piatră de var se obțin 50,4 kg var nestins. Ce puritatea are piatra de var şi ce cantitate de gaz se formează.

R. 90% $CaCO_3$, 39,6 kg CO_2.

5.45. Masa de calcar natural cu 80% $CaCO_3$, necesar pentru a obține 28 g var nestins este:

a. 62,5 kg b. 31,25 g c. 62,5 g.

R. c.

5.46. Masa de clorat de potasiu de puritate 90% care prin descompunere produce 4,8 g oxigen este:

a. 12,25 g b. 13,61 g c. 122,5 g.

R. b.

5.47. Prin descompunerea a 40 g clorat de potasiu impur se obțin 0,45 moli de oxigen. Puritatea cloratului de potasiu este: a. 91,87% b. 92,57% c. 85,78%.

R. a.

5.48. Prin descompunera completă a unei probe de carbonat de magneziu, masa acestuia scade cu 30% (impuritățile sunt stabile la temperatura de descompunere). Puritatea probei este : a. 70% b. 57.27% c. 55,55%.

R. b.

5.49. Amestecul solid obținut prin descompunera a 25 g clorat de potasiu de puritate 90% este 18,9 g:

a. cloratul de potasiu s-a descompus în procent de 69,15%;

b. masa de oxigen degajat este 6,12 g;

c. amestecul final conține 50,05% KCl, 36,72% $KClO_3$ şi 13,22% impurități.

R. A F A

5.50. Se descompun 34 g azotat de argint:

a. masa probei scade cu 36,47%;

b. raportul molar dintre componentele amestecului gazos format este de 1:1;

c. raportul masic dintre componnentele amestecului gazos format este 23:8.

R. A F A

Reacția de substituție.

5.51. Se dizolvă în 100 g de apă : a. 4,6 g sodiu metalic;

b. 3.9 g potasiu metalic;

c. 4 g calciu metalic.

Să se stabilească pentru fiecare caz : caracterul soluției obținute şi concentrația ei procentuală.

R. soluția rezultată are caracter bazic;
a. 7,66% NaOH; b. 5,39% KOH; c. 7, 25%$Ca(OH)_2$.

5.52. a. 5,4 g aluminiu reacționează complet cu o soluție de acid clorhidric 20%;
b. 5,6 g fier reacționează complet cu o soluție de acid clorhidric 10%.
Să se calculeze masa de acid clohidric reacționat şi concentrația procentuală a soluției finale.

R. a. 109,5 g soluție HCl 20%, 23,35% $AlCl_3$; b . 73 g soluție HCl 10%, 16,19%$FeCl_2$.

5.53. O cantitate de acid clorhidric care conține $12,046.10^{23}$ molecule reacționează cu magneziu de puritate 70%. Să se calculeze:

a. cantitatea de magneziu de puritate 70% reacționat;
b. numărul de moli de gaz rezultat;
c. cantitatea de sare formată din reacție;
d. volumul de solutie de acid clorhidric 30% reacționat ştiind că densitatea soluție este egală cu 1,152 g/ ml.

R. a. 34, 28 g Mg impur; b. 1 mol hidrogen; c. 95 g $MgCl_2$; d. 211,2 ml soluție HCl 30%.

5.54. O cantitate de fier ce conține $3, 0115 \cdot 10^{22}$ atomi reacționează cu o soluție de acid clorhidric şi se formează 100 g soluție 6,35% sare. Concentrația soluției de acid clorhidric este: a. 0,376% b. 3,65% c. 3,75%.

R. c.

5.55. 20 g Fe_2O_3 de puritate 80% recționează total cu aluminiu. Masa de aluminiu consumat şi masa de soluție de acid sulfuric 40% care reacționează cu oxidul de aluminiu sunt:
a. 2,7 g şi 73 5 g soluție. b. 5.4 g şi 73,5 g soluție c. 5,4 g şi 24,5 g soluție.

R. b

5.56. 81g Al în reacție cu oxid de crom se transformă în procent de 70%. Dacă oxidul de crom reacționează integral amestecul final conține:

a. 24,3 g aluminiu nereacționt;
b. 57,58 % oxid de aluminiu;
c. 109,2 g crom format din reacție.

R . A A F.

5.57. 4 kmoli fier se tratează cu apă sub formă de vapori:

a. masa vaporilor de apă este 79,2 g dacă se foloseşte un exces de 10% față de cantitatea necesară;
b. din reacție rezultă 928 g oxid feroferic;
c. numărul de molecule de acid clorhidric obținut din cantitattea de hidrogen rezultată este $36, 138 \cdot 10^{26}$.

R. A F A..

5.58. O probă de 24 g CuO şi Fe_2O_3 se tratează cu hidrogen.Ştiind că s-au folosit 0,4 moli hidrogen care dintre următoarele afirmații sunt adevărate :

a. amestecul conține 66,66% Fe_2O_3 şi 33,33% CuO procente de masă;

b. amestecul conține 50% Fe_2O_3 şi 50% CuO procente molare;

c. numărul de molecule de apă rezultată este $2,4092 \cdot 10^{23}$.

R. A A A.

5.59. O placă de magneziu cu masa egală cu 15 g este imersată într-o solutie de sufat de cupru de concentrație 20% ce reacționează integral. După un timp masa plăcii uscată cântăreşte 6 g:

a. masa de cupru separat din soluție este 32 g.

b. masa de sulfat de magneziu rezultat este 45 g

c. masa de soluție de sulfat de cupru este de 300 g.

R. F A A.

5.60. O placă de fier cu masa de 100 g se introduce în 250 g soluție sulfat de cupru 25%. Dupa un timp masa placii uscata este 102 g.

a. masa de cupru depus este 16g

b. compoziția procentuală plăcuței este: 84,31% Fe şi 15,68%Cu.

c. soluția finală conține 15,3% $FeSO_4$ şi 4,03% $CuSO_4$.

R: A A F

Reacția de schimb.

5.61. a. 2 kg soluție de acid clorhidrc 7.3% reacționează cu X g hidroxid de sodiu.

b. 0,6 kg siluțte acid sulfuri 9,8% reacționează Y g hidroxid de calciu.

c. 64 g hidroxid de natriu reacționează cu Z g soluție acid azotic.

d.11,2 g hidroxid de potasiu reacționează cu W g soluție acid sulfuric 4,9%.

Se cer Z, Y, Z, W.

R . a 160 g NaOH; b. 44,4 g $Ca(OH)_2$; c. 504 g soluție HNO_3 20%; d. 200 g soluție H_2SO_4 4,9%.

5.62. a. 49 g soluție 10% H_2SO_4 se neutralizează cu X g soluție NaOH 8%.

b. 400 g solutie 28% KOH se neutralizează cu Y g soluție 9,8% H_2SO_4 .

c. 300 g soluție 7,4% $Ca(OH)_2$ se neutralizează cu Z g soliție 6, 3% HNO_3 . Se cer: X,Y,Z

R. a. 50 g soluție NaOH 8%; b. 1000 g soluție H_2SO_4 9,8% ;

c. 600 g soluție HNO_3 6,3%.

5.63. a. 0,8 g oxid al unui metal divalent în reacție HCl formează 1,9 g sare.

b. 32 g oxid al unui metal trivalent reacționează complet cu 219 g soluție HCl 20%. Determinați matalul şi oxidul acestuia.

R. a. Mg. MgO, b. Fe, Fe_2O_3 .

5,64. Peste o cantitate de oxid de cupru se adaugă 110 g soluție acid sulfuric de concentrație 4, 9%. Dacă concentrația procentuală a acidului în amestecul final este de 0, 43%, sunt adevă rate afirmațiile:

a. masa oxidului de cupru a fost de 4 g;
b. în soluția finală concentrația sulfatului de cupru este 8%;
c. amestecul final conține 105,51 g apă.

R. A F A

5.65. 4,6 g natriu se dizolvă în 100 g soluție hidroxid de natriu de concentrție 8%. Sunt adevărate afirmațiile:

a. concentrția procentuală a hidroxidului de natriu în soluția finală este 15,32%.
b. volumul de soluție de acid clorhidric 10% necesar neutralizării soluției finale este 139,04 ml (densitatea soluției de acid clorhidric este egală cu 1,05 g/ ml).
c. concentrația apei in amestecul final este 87,43%.

R. A A A

5.66. Peste 400 g soluție HCl 36,5% se introduce NaOH pur până ce concentrația NaOH în soluția finală devine 10%.

a. soluția finală nu schimbă culoarea fenolftaleinei;
b. masa de hidroxid de sodiu adăugat este 222,22g;
c. concentrația clorurii de natriu in amestecul final este 57,24%.

R. F A F.

5.67. Se amestecă 80 g soluție H_2SO_4 de concentrație 49% cu 40 g soluție NaOH de concentrație 40%.

a. amestecul final conține 23,66% sulfat de natriu.
b.raportul molar al substanțelor în amestecul final este 1: 1: 20.
c. procentul de sodiu din soluția finală este 7,66%.

R. A A A

5.68. Un amestec format din clorură de natriu şi bromura de potasiu are masa de 9,48g. Amestecul se dizolvă în 49,02 g de apă şi se tratează cu 17g azotat de argint până la precipitarea completă a ionilor halogenură.

a. amestecul inițial de săruri conține 24,6% NaCl şi 75,4% KBr.
b. masa de soluție de azotat de argint de c= 25% utilizat pentru precipitare este 68 g .
c. amestecul final conține 3,4% azotat de natriu şi 5,17% azotat de potasiu.

R. A A F:

5.69. 40 g sulfat de magneziu şi sulfat feros se tratează cu o soluție de clorură de bariu 20% şi amestecul formează 65,24 g de precipitat.

a. inițial conține 0,2 moli sulfat de magneziu;
b. soluția de reactiv are masa egală cu 291,2 g;
c. raportul molar dintre sărurile solubile formate este 0,4.

R. F A A

5.70. Un amestec de 116 g monoxid de carbon şi dioxid de carbon barbotat în lapte de var, formează 200 g de precipitat.

a. amestecul conține 66,66% dioxid de carbon şi 33,33% monoxid de carbon, procente volumetrice;
b. cantitatea de oxigen necesr pentru transformarea monoxidului în dioxid de carbon este egală cui 16.
c. cantitatea de soluție de KOH 20% care reacționează cu dioxidul de carbon format este 400 g.

R. A A F.

Clasa a VIII – a.
Capitolul 1. Substanțe simple cu utilizări practice.

Nemetale.
Hidrogen. Oxigen.

1.1. Se următoarea schemă de reacție:

a. $H_2O \xrightarrow{electroliză} a + b$
b. $a + c = d$
c. $a + e = f$
d. $a + g = Cu + H_2O$.
e. $a + Ca = h$
f. $d + i = AgCl + j$
g. $d + f = k$

Ştiind că prin electroliza apei s-au obținut 61,44 kg oxigen cu un randament de 96% se cer:
a. substanțele notate cu literele a, b, c, d, e, f, g, h, i, j, k.
b.cantitatea de apă electrolizată;
c. cantitatea de cupru metalic rezultat din reacția d;
d.masa de soluție a substanței *i* de concentrație 17%.
R. b. 72 kg apă; c. 245,76 kg Cu; d. 7680 kg soluție 17%.

1.2. Din reacția a:
a. 32,5 kg zinc cu o soluție de acid clorhidric s-au obținut 500 g hidrogen;
b. 300 g fier cu o soluție de acid clorhidric s-au obținut 10 g hidrogen.
Determinați:
a. puritatea metalului ;
b. numărul de molecule de acid conținute în masa de soluție consumată în reacție.
R.a. 50%, 93,33%; b. $30,11 \cdot 10^{25}$, $6,022 \cdot 10^{24}$ molecule de acid clorhidric.

1.3. Un amestec gazos format din 12 g H_2, 64 g O_2 şi 7,1 g Cl_2 este supus descărcărilor electrice.
După încetarea reacției amestecul a fost adus la temperatura camerei. Care este concentrația procentuală a soluției obținute.
R. 9, 3%.

1.4. Prin reducerea cu hidrogen a 11,3 g oxid a unui metal nobil cu valența opt se formează 3,2 g apă. Care este masa atomică a metalului.

R. 190 (osmiu).

1.5. Prin reducerea cu hidrogen a 1,52 g amestec FeO şi CuO se formează 1,2 amestec solid. Să se calculeze compoziția procentuală a amestecului de oxizi.

R. 47,37% FeO şi 52,63% CuO.

1.6. Se dă schema**:**

a. a = b + c**;** b**.** c + C = d; c**.** d + C = e;
d**.** Fe + c = f; e. b + g = i + j.

Se cer: a. să se determine substanțele notate cu litere, ştiind că „a" are următoarea compoziție: 31,83% K, 39,18% O, 28,97% Cl.

b. masa de substanță „a" de puritate 80% care trebuie să se descompună pentru a obține o cantitate de oxigen de două ori mai mare decât cea obținută prin electroliza a 54 g de apă.

R. 306,25 g $KClO_3$ 80% puritate.

1.7. O cantitate de 61,25 g clorat de potasiu de 80% puritate se descompune termic, parțial (impuritățile fiind nevolatile). Reziduul rămas la descompunere cântăreşte 46,85 g.

a. procentul de clorat descompus este 75%.
b. volumul de oxigen degajat este de 10,08 l;
c. clorura de potasiu în amestecul final este în procent de 47,7%.

R. A A A.

1.8. O soluție de apă oxigenată de concentrație 34% se încălzeşte până se descompune jumătate din cantitatea de apă oxigenată.

a. concentrația procentuală a soluției finale este 17%;
b. raportul dintre numărul de molecule de apă şi numărul de molecule de apă oxigenată în soluția inițială este egal cu 3,66;
c. raportul dintre numărul de molecule de apă şi numărul de molecule de apă oxigenată în soluția finală este egal cu 8,33.

R. A F A.

1.9. Un cosmonaut se află timp de şase zile într-o încăpere a unei nave spațiale care conține 10000 l de aer cu 21% oxigen. Un om consumă prin respiratie 250 ml de oxigen pe minut şi elimină 200 ml dioxid de carbon pe minut. Dacă reîmprospătarea aerului în încăpere se face cu peroxid de sodiu, care din următoarele afirmații sunt adevărate.

a.oxigenul se obține din reacția dioxidului de carbon cu peroxid de natriu;
b. volumul de oxigen necesar cosmonautului este de 2160 l;
c. masa de peroxid de natriu utilizat este 417,85 kg.

R. A A A.

1.10. Informațiile de mai jos se referă la: molecula de oxigen, atomul de oxigen (A = 16, Z= 8), ionul de oxigen.

a. are 8 protoni; b. are 16 electroni; c. are structură stabilă; d. numărul de electroni este egal cu numărul de protoni; e. un mol are masa de 16 g; f. are structura electronică a neonului; g.reprezintă aproximativ 21% din volumul de aer; h. $12,044 \cdot 10^{23}$ particule au masa de 64g; i. este situat în grupa a VI –a A; j. are structura electronică: K -2 electroni; L – 6 electroni. Notați în dreptul fiecărei informații simbolul particulei corespunzătoare.

A	b	c	d	E	F	G	h	i	J

Carbon.

1.11. Se dă schema:

1. $a + O_2 = b$; 2. $b + Ca(OH)_2 = c + H_2O$; 3. $c + d = b + H_2O + CaCl_2$

4. $b + H_2O = e$; 5. $b + a = f$; 6. $f + g = b + Fe$; 7. $Fe + h = i + Cu$.

8. $i + BaCl_2 = j + FeCl_2$; 9. $a + k = CaCl_2 + f$; 10. $a + Al_2O_3 = l + f$.

a. să se identifice substanțele a.....l şi să se scrie ecuațiile reacțiilor chimice;
b. să se arate importanța practică a reacțiilor 2,4,6,8.9;
c. să se precizeze rolul reactanților „a” şi „f” în reacțiile 5,6;
d. să se calculeze cantitatea de substanță „b” (moli, grame,litri) dacă se folosesc 2 kg substanță „a” de puritate 60%.

R d. 100 moli; 4400 g; 2240 l.

1.12. O substanță A care conține: 27,38% Na, 14,28%C, 57,14%O şi 1,19%H se supune calcinări. Dacă prin calcinarea a 100g de substanță A de puritate 84% rezultă 84,5g amestec solid; să se calculeze compoziția procentuală a amestecului solid rezultat.

R. 49,7% $NaHCO_3$; 18,93%impurități; 31,36% Na_2CO_3.

1.13. Se oxidează carbonul cu amestec de acid azotic şi acid sulfuric ,concentrat la cald. Ştiind că raportul molar între oxizii de carbon, azot şi sulf rezultați este 2:2:1 şi că dioxidul de carbon rezultat este utilizat pentru a 20 kg de precipitat carbonat de calciu, se cer: a. compoziția în moli a amestecului gasos; b. masa din fiecare acid consumat; c. masa carbonului oxidat.

R a. 40% CO_2, 40%NO, 20% SO_2 b. 9,8 kg H_2SO_4 12,6 kg HNO_3; c. 2,4 kg carbon.

1.14.Coaja unui ou conține 93% carbont de calciu: Cojile de la zece ouă se tratează cu o cantitate stoechiometrică de acid clorhidric 36,5%. Masa amestecului scade cu 44 g. Care din afirmațiile următoare sunt adevărte:
a. procentul de calciu din coaja de ou este 37,2% şi masa cojilor egală cu 107,52 g;
b. masa de soluție de acid clorhidric este 200 g;

c. volumul de soluție de clorocalcin care conține clorură de calciu 0,18g / ml obținută din clorura de calciu rezultată este 616,66 ml.

R. A A A.

1.15. Cunoscând termoecuațiile de mai jos:
$CO + !/2\ O_2 = CO_2 + 66$ kcal; $H_2 + 1/2\ O_2 = H_2O + 69$ kcal stabiliți ce cantități de căldură, de dezvoltă la arderea unui amestec format din: a. 80 moli CO şi 100 moli H_2 ; b. dar la arderea unui amestec de 400 moli N_2 şi 600 moli CO.

R a. 12180 kcal; b. 39600 Kcal.

Clor.

1.16. Se dă schema:

1. a = b + c;
2. a + d = b + e + H_2O;
3. e + H_2O = d + f;
4. e + Fe = g;
5. d + NH_3 = h;
6. h + i = j↓ + k.
7. g + l = m↓ + n.

Se cer:
a. să se determine substanțele a....m, ştiind că „a” conține: 31,83% K, 39,18% O, 28,97% Cl.
b. cantitatea de soluție de substanță „d” de concentrație 10% şi cantitatea de substanță „a” de puritate 75% necesare pentru a obține 106,5 g substanță „e”.

R. 1095 g soluție; 81,66 g clorat de potasiu.

1.17.1,76 g amestec amestec de cupru şi fier în reacție cu clorul formează 4,6 g amestec de cloruri. Să se determine compoziția procentuală a amestecului.

R 36,36% Cu. 63,64% Fe.

1.18. 16,73 g HCl impurificat cu clor formează în reacție cu fier, 28,65 g săruri. Să se determine raportul molar HCl : Cl_2 din amestecul inițial.

R. 40 : 3.

1.19. Un amestec alcalin arde într-o atmosferă de clor.Ştiind că potasiu reprezintă 45,88% din masa amestecului şi că în urma reacției rezultă $24,092 \cdot 10^{22}$ perechi NaCl.

a. cantitatea de natriu din amestecul inițial este de 9,2 g.
b. masa amestecului alcalin este de 13,1 g;
c. masa de clor utilizat dacă a rămas 70% este 71 g.

R A F A.

1.20. O cantitate de clorat de potasiu este tratat cu 481,8 g HCl 20% în vederea obținerii clorului gazos. Dacă concentrația acidilui în amestecul final este de 1,965%, să se arate care din afirmațiile de mai jos sunt adevărate:

a. în reacție s-au folosit 49 g clorat de potasiu;

b. în amestecul final clorura de potasiu este în procent de 3,34%;
c. masa apei în soluția este de 407,04 g.

R. A F A

Sulf.

1.21. 4,6 g amestec fier şi sulf reacționează la încălzire, iar ce rezultă, reacționează total cu acid clorhidric şi se obțin 1,2 l gaze, în condiții normale.

Să se determine: a. compoziția procentuală a amestecului de fier şi sulf; b. masa de soluție de acid clorhidric 10% reacționat.

R .a. 65,21% Fe, 34,78% S; b. 39,1 g soluție HCl 10%.

1.22. Se încăzesc 27 g pulbere de aluminiu cu 60 g sulf. Sunt adevărate afirmațiile:
a. aluminiu este elementul în exces;
b. cantitatea de sulfură formată este de 75 g.
c. amestecul final conține 13,79% S şi 86,20% Al_2S_3.

R. F A A:

1.23. 8 g sulf este oxidat de acid sulfuric 92% astfel încât se degajă 13,44 l dioxid de sulf în condiții normale. Sunt adevărate afirmațiile:
a. puritatea sulfului oxidat este de 80%;
b. concentrația acidului obținut prin dizolvarea gazului degajat în 100 g apă este 27,74%;
c. masa de soluție de acid sulfuric folosit la oxidare este de 42,6 g.

R. A A A.

Azot.

1.24. Se consideră următoarea schemă de reacție:

1. $A + O_2 = B + I$;
2. $B + O_2 = D$;
3. $D + I = E + B$.
4. $D + I + O_2 = E$;
5. $MnO_2 + F = Cl_2 + G + I$; 6. $SO_3 + I = H$.

Ştiind că A este o hidrură a elementului care are în stratul L 5 electroni de valență iar în substanța B raportul atomic este de 1:1, alegeți răspunsul corect:
1. reacționează cu metalele: a. E; A; B; F. b. E; F; H; I. c. G; D; I, B.
2. reacționează cu azotatul de argint: a. B, I; b. A, D c. G, F.
3. se poate identifica cu sulfat de cupru anhidru: a. I b. D c. G;
4. reacționează cu carbonul la încăzire: a. E, H, I. b. B, A, I. c. F, H, G.
5. se dizolvă în apă cu degajare de căldură:
   a. E; F; G. b. D; I; F. c.H; E; F

6. cuprul reacționează cu:
   a. F, I. b. E, H. C. G, A.

7. reacționează cu 13 g Zn o cantitate de 80.3 g soluție F 20% . Cantitatea de sare formată este de:

a. 29,92 g b. 253,36 g c. 27,2 g.

8. reacționează 4,6g Na cu 50 g substanță I. Concentrația procentuală a soluției rezultate este:

a. 14,65% b. 14,7% c. 20%.

9. masa de soluție E de concentrație 25% care formează în reacție cu A, 16 g de sare dacă E a fost în exces de 10% este:

a.55.22 g b. 10,4 g c. 252 g.

R , 1 b; 2 c; 3 a; 4 a; 5 c; 6 b; 7 c; 8 b; 9a;

1.25. Un rezervor de aluminiu cu L= 2m, l = 1m, h = 2m trebuie umplut cu acid azotic 40% (densitatea = 1,307 g/ml). Pentru obținerea acestei soluții se foloseşte acid azotic 72% şi acid azotic 10% $_4$. Calculați cantitățile de acizi de concentrație 72% şi 10% necesare pentru a prepara soluția inițială.

R. 2529,62 g soluție HNO_3 72% şi 2698,32 g soluție HNO_3 10%.

1. 26. Prin descompunerea termică a unui amestec de clorură de amoniu şi carbonat de amoniu se formează 13,6 g amoniac. Dacă numărul de moli de dioxid de carbon este de patru ori mai mic decât numărul de moli de amestec , care din afirmațiile de mai jos sunt adevărate:

a. cantitatea de dioxid de carbon formată este 8,8 g.

b. clorura de amoniu este in amestec de 21,4 g.

c. concentrația procentuală a amestecului este 52,7% NH_4Cl şi 47,29% $(NH_4)_2CO_3$.

R. A A A

1.27. 5,16 g aliaj Cu - Ag reacționează complet cu 9,1 g soluție HNO_3 90% şi formează 13,36 g soluție.

a. masa gazului degajat este de 0,9 g.

b. aliajul conține 50% Cu şi 50% Ag(procente molare).

c. în soluția finală acidul azotic este în procent de 4,71%.

R A A A.

.

Metale

1.28 Un metal divalent reacționează cu 2 $\cdot 6{,}023 \cdot 10^{22}$ molecule de clor şi rezultă 27,2 g produs de reacție. Acesta se dizolvă în 40 g apă. Jumătate se tratează cu o soluție de hidroxid de sodiu rezultând un precipitat. Se cer; a. masa atomică a metalului; b. concentrația soluției produsului de reacție; c. masa de soluție NaOH 10%.

R. a. 65 b. 40,47% clorură de zinc c. 160 g soluție hidroxid de natriu.

1.29. 54 g apă reacționează la încălzire cu 48 g magneziu. După degajarea completă a hidrogenului se adaugă 500 g soluție HCl 36%. Se cer: a. volumul hidrogenului degajat; b. cantitatea totală de sare; c. masa de acid clorhidric în exces; d. concentrația acidului în soluția finală.

R . a. 44,8 l b. 190 g sare c. 34 g HCl exces d. 5,68%

1.30. Se dau transformările:

1. $M + O_2 = 2MO$; 2. $M_2O + H_2O = 2MOH$;

3. $MOH + acid1 = MCl + H_2O$; 4. $MCl + acid2 = M_2SO_4 + acid1$

Dacă hidroxidul MOH conține 69,64% metal, se cer: a. ecuațiile reacțiilor chimice; b. concentrația soluției obținute prin dizolvarea în 332 g de apă cantitatea de MOH obținută prin arderea a 1,5 moli metal.

R. 33,6%

1.31. În reacția dintre 100 g de apă şi 5 g Na se degajare 0,1 moli hidrogen. Să se determine:

a. puritatea sodiului; b. concentrația procentuală a soluției bazice.

R . a. 92%; b. 7,63%.

1.32. Se dă schema de reacție:

1. $a + b = c$; 2. $a + d = e$; 3. $a + H_2O = f + g$;

4. $a + HCl = c + g$;. 5 $e + HCl = c + H_2O$; 6. $c + NaOH + = Mg(OH)_2 + h$;

7. $a + H_2SO_4 = i + g$ 8. $i + BaCl_2 = c + j$; 9. $h + AgNO_3 = AgCl + k$.

Să se determine: a. substanțele a.....k şi scrierea ecuațiile reacțiilor chimice; b. puritatea substanței „a” dacă din 50 g de substanță „a” se obțin 60 g de substanță „e” la un randament de 80%.

R. 90%.

1.33 16 g aliaj Zn - Cu - Mg este tratat cu o soluție de acid clorhidric de concentrație 36,5%, rezultând 0,4 g substanță gazoasă. După separarea filtratului, reziduul este tratat cu o soluție de acid sulfuric concentrat obținându–se 0,1 moli gaz. Să se calculeze: a. compoziția procentuală a aliajului, dacă magneziu şi zinc sunt în raport echimolecular; b. masa de soluție de acid clorhidric.

R. a. 40,625% Zn, 15% Mg, 40% Cu. b. 4,375% impurități. c. 40 g soluție.

1.34. Un metal trivalent A în reacție cu nemetal B conduce la sarea AxB_3 . 37,5 g sare prin dizolvare în 300 g soluție acid clorhidric 18,25% se formează 66,75 g ACl3. Dacă un mol de sare cântăreşte 150 g, să se determine substanțele A, B, ACl_3 şi AxB_3 .

R. Al, S, $AlCl_3$, Al_2S_3 .

1.35.Prin tratarea a 13 g aliaj Fe – Al - Cu cu soluție de hidoxid de sodiu degajă 6,72 l hidrogen, iar în reacție cu soluție de acid clorhidric rezultă 8,96 l hidrogen.
Să se determine compoziția aliajului.

R. 5,4 g Al; 5,6 g Fe; 2 g Cu.

1.36. O sârmă de aluminiu este imersată într - o soluție de azotat de argint 25%. Dacă masa sârmei a crescut cu 0,88 g, să se calculeze: a. masa metalului dizolvat; b. masa de metal depus; c. compoziția procentuală a soluției finale.

R. a. 0,08 g Al; b. 0,96 g Ag; c. 87,79% apă şi 1,22% $Al(NO_3)_3$.

1.37. Într-o soluție de sulfat de cupru se introduce o placă de aluminiu cu dimensiunile: 5 cm, 3 cm, 0,1cm şi densitatea egală cu 2,7 g/cm3. Dacă masa finală a plăcuței devine 5,43 g exprimați masa cuprului depus în g, moli şi atomi.

R. 0,54 g Al; 19,2 g Cu, 0,03 moli Cu 0,03 moli N_A atomi.

1.38. Pentru a determina metalul, M din care este confecționat un obiect, acesta se introduce introduce într - un vas gradat care conține apă. Obiectul metalic cu masa 54,95 g dezlocuieşte 7 ml apă. Având la dispoziție următoarele densități pentru metal, Mg (1,74 g/cm^3), Al (2,7 g/cm^3), Fe (7,85 g/cm^3), Cu (8,93 g/cm^3), se cer: a. metalul; b. masa de soluție de acid clorhidric 36,5% necesară reacției pentru dizolvarea totală a obiectului metalic; c. concentrația procentulă a soluției de sare obținută; d. randamentul reacției dintre aceiaşi cantitate de metal şi vapori de apă dacă s-au obținut 46,4 g oxid.

R . a. Fe; b. 238,77 g soluție de HCl; c. 42,71% $FeCl_2$; d. randamentul = 61,15%.

1.39. Pentru a determina puritatea cuprului, o probă de 3,482 g se dizolvă în 12,25 g soluție de acid sulfuric de c= 80%. Determină: a. puritatea probei de cupru ştiind că impuritățile sunt insolubile; b.masa gazului degajat. Dacă în soluția de sulfat de cupru obținută se reintroduce o plăcuță de zinc şi se constată o scădere a masei acesteia cu 30 mg să se calculeze: c. masa cuprului depus pe plăcuța de zinc; d. compoziția procentuală a masei finale:

R. a. 91,9%; b. 3,2 g SO_2 ; c. 1,92 g Cu depus ; d. 39,33% $ZnSO_4$, 26,05% $CuSO_4$, 34,61% H_2O.

1.40. Se dă schema:

1. a + b = c ; 2. a + HCl = c + d ; 3. a + H_2SO_4 = e + d ;

4. e + NaOH = $Al(OH)_3$; 5. 2 $Al(OH)_3$ = g + H_2O; 6. a + h = g;

7. a + Fe_2O_3 = g + i; 8. a + Cr_2O_3 = g + j .

Să se determine: a. substanțele notate cu literele a.....j; b. ecuțiile reacțiilor chimice; c. importanța reacțiilor 7 şi 8.

1.41. Criolitul, Na_3AlF_6 , hexafluoroaluminatul de natriu se găseşte în natură dar se poate obține şi artificial prin topirea fluoruri de natriu cu sulfatul de aluminiu. Să se determine: a. compoziția procentuală a elementelor; b. masa de aluminiu din 15 kg criolit de puritate 80%.

R. 1,54kg.

1.42. Cât aluminiu este conținut în 1275 kg de bauxită cu 40% oxid de aluminiu.

R. 270kg.

1.43. Duraluminiu este un aliaj cu 95% aluminiu, 4% cupru şi mici cantități de magneziu şi mangan. Calculați masele de alumină şi calcopirită, ambele de puritate 90% din care s-ar putea obține 1000 kg duraluminiu la un randament de 90%.

R. 2215,35 kg alumină şi 141,96 kg calcopirită.

1.44. La tratarea a 29,2 g aliaj Al - Zn cu soluție de acid clorhidric se formează 1,1 moli hidrogen. Compoziția aliajului este:

a. 75% Al şi 25%Zn (procente molare);
c. 45%Al şi 55% Zn (procente de masă).
b. 55.48% Al şi 44,52% Zn (procente de masă);

R. A A F

1.45.O probă de 12 kg dintr un aliaj Al - Fe - Ag prin tratare cu o soluție de hidroxid de natriu 40% degajă 6,72 l hidrogen. O altă probă din acelaşi aliaj, de aceeaşi masă tratată cu soluție de acid clorhidric 36,5% degajă 8,96 l hidrogen.

a. compoziția procentuală a aliajului este 45% Al, 46,66% Fe, 8,34% Ag (% masice);
b. masa de soluție de hidroxid de sodiu este 20 g;
c. masa de soluție de acid clorhidric este 80 g.

R. A A A

1.46. 0,3 moli aliaj Al - Mg tratat cu acid sulfuric produce 8,96 l, în condiții normale.Compoziția procentuală a aliajului este:

a. 30,77% Mg şi 69,23%Al (% masice);
b. 25% Mg şi 75% Al (% masice);
c. 66,66% Al şi 33,33% Mg (% molare).

R. A F A

1.47. O bară de fier se transformă în rugină, FeO(OH) în proporție de 40% şi cântăreşte după ruginire 276,8 g. Masa inițială a barei de fier a fost de:

a. 692 g. b. 174,16 g c. 224 g.

R. c.

1.48. O bară de fier rugineşte în proporție de 66% şi cântăreşte după ruginire 266 g.

a. masa de rugină este agală cu 178 g;
b. masa de inițială a barei a fost de 200 g;
c. masa de rugină este egală cu 266 g.

R. A A F.

1.49. O statuie cu masa de 2000 g rugineşte în proporție de 4%.

a. masa de rugină este egală cu 127,14 g ;
b. masa finală a statuei este egală cu 2127,14 g;
c. masa finallă a statuei este egală cu 2047,14 g .

R. A F A.

1.50. 22,1 g NaCl şi $FeCl_3$ se dizolvă în apă. După adăugarea a 200 g soluție $AgNO_3$ 42,5% se filtrează precipitatul format. În filtrat se introduce o plăcuță de cupru care după un timp îşi măreşte masa cu 7,6 g.

a. amestecul inițial conține 26,47% NaCl şi 73,52% $FeCl_3$;

b. masa de cupru dizolvat este 3,2 g;
c. masa de precipitat format este 57,4 g.

R. A A A.

1.51. 25 g amestec NaCl şi KCl se dizolvă în apă: După care se adaugă 840 ml soluție $AgNO_3$ care are 0,5 moli $AgNO_3$ într–un litru de soluție. După filtrarea precipitatului, în filtrat se adaugă o plăcuță de cupru cu masa de 100 g. După un timp plăcuța cântăreşte 101,52 g.

a. soluția de azotat de argint conține 72,25g $AgNO_3$;
b. amestecul inițial conține 50% NaCl şi 50% KCl;
c. amestecul inițial conține 70,2% NaCl şi 29,8% KCl.

R. A F A

1.52. Peste 11,7 g NaCl se adaugă 51 g soluție $AgNO_3$ 75%. După filtrarea precipitatului în soluția rămasă se introduce o plăcuță de cupru cu masă 4,1 g.

a. masa finală a plăcuței de cupru este 6 g;
b. plăcuța finală conține 55% Cu şi 45% Ag;
c. cantitatea de precipitat format este 28,7 g.

R: A A A.

1.53. Peste 128 g cupru se adaugă 800 g soluție acid sulfuric 98%. După reacție se mai adaugă 900 g apă.

S - au degajat: a. 2 moli; b. 1 mol; c. 2 g.
Soluția finală conține: a. 988 g apă; b. 36 g apă; c. 54 g apă.
Soluția finală conține: a. 8 moli; b. 4moli; c. 5 moli H_2SO_4 .
Concentrația acidului în soluția finală este: a. 54,4%; b. 84,4%; c. 23,05%.

R. a, a, b, c.

1.54. Peste 64 g cupru se adaugă 450g soluție acid sulfuric 98%: După reacție se mai adaugă 450g apă şi 3,5 moli zinc.

În prima reacție se degajă: a. 1,5 moli; b. 1 mol; c. 32 g de gaz.
Masa de apă după prima reacție este: a. 45 g; b. 36 g; c. 72 g.
Masa de acid sulfuric după prima reacție este: a. 245 g; b. 490 g; c. 122 g.
Concentrația acidului sulfuric după prima reacție este: a. 27,27%, b. 54,44%; c. 19%.
Concentrația sulfatului de cupru după prima reacție este: a. 29%; b. 35,55%; c. 74%.
Cantitatea de gaz degajat în cea de a doua reacție este: a. 10 g; b. 5 g; c. 3 moli:
Concentrația sulfatului de zinc în soluția finală este: a. 17,23%; b. 73,46%; c. 53,23%..

R. b, a, a, b, b, b, c.

1.55. Un amestec de cupru şi magneziu în raport molar 1 : 4 reacționează cu 60g soluție de acid sulfuric 98%.

a. din reacție se degajă 0,5 moli substanțe în stare gazoasă;
b. masa de apă din soluție este egală cu 2,4 g;

c. raportul molar al substanțelor aflate in amestecul final este de 0,1 : 0,6 : 0,26.

R. A F A.

1.56. Se dă schema:

1. x + a = b; 2. x + c = d + e + H_2O, 3. e + O_2 = NO_2;

4. y + d = f + x; 5. y + c = f + e + H_2O; 6. b + c = d + H_2S.

În care x şi y sunt două metale din aceeaşi grupă a sistemului periodic, aflate în perioade diferite. Elementul x are z=47.

a. substanța „c" este acid sulfidric;
b. concentrația substanței „f" în soluția finală este de 74,01%;
c. substanța „x" reacționează cu apa şi acidul clorhidric.

R. F A F.

1.57. O lamă de cupru cu masa de 8,333g reacționează total cu 50g soluție acid sulfuric 49%.

a. din reacție se degajă hidrogen;
b. puritatea cuprului este de 96%;
c. concentrația de sare în soluția finală este de 40%.

R. F A A.

1.58. 22,5g amalgam NanHg reacționează cu 50g apă. Soluția rezultată este neutralizată de 18,25g soluție acid clorhidric 20%.

a. compoziția procentuală a aliajului este 10,3% Na .şi 89,69% Hg;
b. concentrația procentuală a soluției alcaline rezultată estede 7,66%;
c. volumul de soluție de acid sulfuric este de 11,096ml.

R A A A.

1.59. Pentru dozarea unei probe de aliaj Al - Cu se consumă 73 g soluție HCl 30% după care reziduul rămas se tratează cu 31,74 mg soluție 84% HNO_3.

a. masa probei de aliaj este de 11,8g;
b. proba conține 54,23% cupru;
c. raportul dintre cele două metale este de1 : 1.

R A A F

1.60. O lam[ă de Cu-Zn, amestec echimolecular reacționează cu 40 g soluție NaOH când se degajă 4,48 l gaz in condiții normale.

a. masa alamei este de 25,8g.
b. formula brută a aliajului este Cu-Zn;
c. concentrația procentuală a soluției de NaOH folosit în reacție este 40%.

R A A A

1.61. 90g pulbere de alumuniu reacționează cu 144g sulf.

a. cantitatea de sulfură formată este de 234g;
b. cantitatea de sulfură formată este de 1,5 moli;
c. conținutul procentual al aluminiului în amestecul final este 3,84%.

R F A A

Capitolul 2. Substanțe compuse.

Oxizi.

2.1. Scrieți formulele chimice ale următorilor oxizi: oxid de potasiu, oxid de calciu, oxid de galiu, oxid de plumb(2), oxid de plumb(4), oxid de stibiu(3), oxid de stibiu(5), oxid de zinc, oxid de cupru(1), oxid de cupru(2), oxid de argint, oxid de fier(2), oxid de fier(3), monoxid de carbon, dioxid de carbon, dioxid de sulf, pentaoxid de fosfor, protoxid de azot, trioxid de azot, dioxid de siliciu.

2.2. Identificați din oxizii cuprinşi în exercițiu 1 pe aceia ai nemetalelor şi pe aceia ai metalelor; precizați starea lor de agregare.

2.3. Completați produşii de reacție in următoarele cazuri:

$S + O_2 =$ $C + O_2 =$ $P4 + O_2 =$ $Na + O_2 =$

$Mg + O_2 =$ $Al + O_2 =$ $CaCO_3 =$ $ZnCO_3 =$

$LiNO_3 =$ $AgNO_3 =$ $Ca(HCO_3)_2 =$ $NH_4HCO_3 =$

$Al(OH)_3 =$ $Fe(OH)_3 =$ $Cu(OH)_2 =$ $NaHCO_3 =$

2.4.Cum puteți stabili experimental o serie de proprietăți fizice ale următorilor oxizi: oxid de magneziu, oxid de cupru, oxid de crom, oxid de fier(3), oxid de zinc, oxid de calciu. Care dintre oxizii enumerați formează cu apa hidroxizi şi de ce? Precizați câteva utilizări ale acestor oxizi.

2.5. Completați schemele reacțiilor de mai jos:

$CuO + HCl =$ $HgO + H_2SO_4 =$ $CO_2 + NaOH =$

$SO_2 + Ca(OH)_2 =$ $CO_2 + H_2O =$ $SO_3 + H_2O =$

2.6. Adăugați în apă oxid de calciu şi dioxid de sulf (obținut prin arderea sulfului). Ce concluzii deduceți asupra comportări acestor oxizi față de apă? Verificați caracterul soluției obținute în cele două cazuri.

2.7.Se ard în oxigen 25,53 g magneziu cu 6% impurități. Ce cantitate de oxid de magneziu rezultă şi ce volum în condiții normale de oxigen s-a consumat.

R. 40g oxid şi 11,2 l oxigen.

2.8. Ce cantitate de calcar de puritate 80%, trebuie descompus pentru a obține aceiaşi cantitate oxid de calciu pe care o obținem prin arderea a 10 moli de calciu.

R. 1,25 kg.

2.9. Prin arderea unui amestec de sulf şi carbon cu masa de 64 g s-au consumat 108,6 l de oxigen. Determinați compoziția procentulă a amestecului inițial şi stabiliți raportul dintre acizi care se pot forma în reacția cu apa a celor doi oxizi.

R. 75% C, 25% S şi 8 : 1.

2.10. O mină de creion cu masa de 4,8 g se introduce într-un amestec format din soluție de acid azotic 50% şi acid sulfuric 80%. Amestecul gazos format în urma reacției totale are compoziția volumetrică: 40% CO_2 , 20% SO_2 .şi 40% NO. Se cer:

a. raportul molar HNO_3 : H_2SO_4 în amestec inițial;

b. masele soluțiilor de acizi care formează amestecul.

R. a. 2 : 1; b. 50, 4g soluțieHNO3 şi 24,5g soluție H_2SO_4 .

2.11. 16g amestec de CuO şi Fe_2O_3 se reduce cu hidrogen. Dacă din reacție se formează 4,5 g apă, să se determine: a. compoziția amestecului de oxizi (în procente masice şi molare) ; b. raportul dintre masele celor doi oxizi.

R. a. 66,66% CuO şi 33,33% Fe_2O_3 (% masice), 50% CuO şi 50% Fe_2O_3 (% molare) ; b. 1 : 1.

2.12. O cantitate de dolomit, $CaCO_3$. $2MgCO_3$ se calcinează obținându se trei oxizi în raport molar 1 : 3 : 2. Să se calculeze numărul de molecule de oxid acid care se poate obține din 6,7g dolomit.

R. $4,5 \cdot 10^{22}$ molecule.

2.13. Un amestec de oxid şi peroxid ai aceluiaşi metal are masa 0,92 g. Amestecul prin tratare cu apă degajă 56 ml gaz în condiții normale. Pentru neutralizarea soluției de bază rezultată sunt necesari 30 ml soluție de HCl 1M. După neutralizare şi evaporarea apei se obține un cristalohidrat cu 49,31% apă. Să se determine:

a.formula oxidului şi peroxidului metalic;

b. formula şi masa de cristalohidrat obținut.

R. a. CaO, CaO_2 ; b. $CaCl_2 \cdot 6 H_2O$, 3,285 g.

2.14. Prin acțiunea acidului sulfuric în exces asupra a 400 g de aliaj Al - Mg rezultă 17,5 moli hidrogen. La oxidarea aceleaşi cantități de aliaj se formează 12,5 moli amestec de oxizi ai celor două metale. Impuritățile nu reacționează cu acidul sulfuric şi nici cu oxigenul.Se cere:

a. cantitatea de Al Mg şi impurități din aliaj,

b. compoziția procentuală a aliajului;

c. volumul de aer in condiții normale consumat la oxidarea aliajului, dacă aerul conține 20% oxigen.

R. a. 375g şi 25g; b. 60% Mg, 33,75% Al şi 6,25% impurități; c. 196 l oxigen şi 980 l aer.

2.15. Se dau trasformările chimice:

1. a + b = c; 2. a + b = d;

3. a + H_2O = c + e; 4. a + f = g;

5. g + H_2O = $Al(OH)_3$ + CH_4; 6. a + H_2SO_4 = d + SO_2 + H_2O;

7. a + HNO_3 = d + NO + H_2O; 8. a + h = c + Cu;

9. a + i = c + Fe; 10. a + d = c.

Identificați substanțele a.....i şi scrieți ecuațiile reacțiilor chimice.

Acizi.

2.16. Scrieți formulele următorilor acizi: acid clorhidric, acid bromhidric, acid sulfhidric, acid azotic, acid carbonic, acid sulfuric, acid fosforic, acid azotos,acid fluorhidric şi acid fosforos

2.17. Scrieți în patru coloane pentru acizii cuprinşi în 16 : hidracid, radical acid, oxiacid, radical acid.

2.18. Completați produşii de reactie pentru următoarele cazuri:

H_2 + Cl_2 = H_2 + S = CO_2 + H_2O =

SO_2 + H_2O = SO_3 + H_2O = P_2O_3 + H_2O =

NaCl + H_2SO_4 = $CaCl_2$ + H_2SO_4 = FeS + HCl =

2.19. Selectați din substanțele de mai jos, câte trei perechi de substanțe care în urma interacțiunii dintre ele conduc la 3 hidracizi şi 3 oxiacizi: HCl, H_2, NaCl, Cl_2, $Ca_3(PO_4)_2$, H_2SO_4, F_2, FeS.

2.20.Ce cantitate de apă este necesară pentru a prepara o soluție de acid clorhidric, c = 20% rezultată prin dizolvarea acidului obținut din 355 g de clor.

R. 1460g.

2.21. Pentru a prepara în laborator 7,3 g HCl se foloseşte soluție de acid sulfuric de c = 49%. Ce cantitate de clorură de natriu şi soluție de acid sulfuric s au consumat.

R. 11,7 g NaCl şi 20 g soluție H_2SO_4.

2.22. Se tratează 377g azotat de sodiu cu 10% impurități, cu acid sulfuric. Să se calculeze:

a. cantitatea de acid azotic în grame şi moli obținută;

b. masa de soluție de acid sulfuric, 49% folosit dacă față de cantitatea necesară se foloseşte un exces de 10%.

c. compoziția procentulă a soluție finale.

R. a. 251,48g şi 4 moli HNO_3; b. 439,07g H_2SO_4; c. 2,39% H_2SO_4, 34,72% Na_2SO_4, 30,81% HNO_3, 4,61% impurități, 27,44%apă.

2.23. Indicați în locurile libere acțiunea pe care o exercită un acid asupra indicatorilor:
acid + turnesol.....

+ fenolftaleină.....
+ metil - orange.....

2.24. Care este comportarea acidului clorhidric şi acidului sulfuric față de: Zn, Mg, Cu, CuO, ZnO, NaCl, $AgNO_3$, $BaCl_2$, $Ca(OH)_2$, $CaCO_3$, C.

2.25.Completați schemele de reacție:

a. $HCl + AgNO_3 =$
$CoCl_2 + AgNO_3 =$
$FeSO_4 + BaCl_2 =$
b. $SiO_2 + HF =$
$C_2H_2 + HCl =$

$KCl + AgNO_3 =$
$H_2SO_4 + BaCl_2 =$
$ZnSO_4 + CaCl_2 =$
$CuSO_4 + H_2S =$
$CaCl_2 + H_2SO_4 =$

2.26. Indicați ecuțiile chimice care corespund următorului lanț de reacții:

$$KClO_3 \rightarrow Cl_2 \rightarrow HCl \rightarrow \begin{cases} \longrightarrow NH_4Cl \\ \longrightarrow AgCl \\ \longrightarrow CO_2 + H_2O \end{cases}$$

2.27. O tonă de calcar cu 20% impurități se tratează cu soluție de HCl. Calculați câți moli clorură de calciu se obțin.

R. 8000 moli.

2.28. Se tratează 400g soluția de NaOH cu c = 20% cu 243,33g soluție HCl de c = 30%. Ce cantitate de sare se obține şi ce concentrație are soluția de sare rezultată?

R. 2 moli sare,117,6g şi 19,26% sare în soluția finală.

2.29.Să se ecuțiile recțiilor care conduc la transformările:

$$ZnS \longrightarrow SO_2 \longrightarrow H_2SO_4 \longrightarrow Al_2(SO_4)_3 \longrightarrow Al(OH)_3.$$

2.30. Ce cantitate de apă trebuie adăugată la 400g soluție acid sulfuric 49%, pentru a obține o soluție de concentrație 9,8% ?.

R. 1600 g

2.31. Se prepară 1 kg soluție acid sulfuric 40% pornind de la o soluție de acid sulfuric de concentrație 80% şi una de concentrație 20%. Să se calculeze cantitățile ce trebuie amestecate.

R. 0,33 kg soluție 80% şi 0,67 kg soluție 20%.

2.32.Ce cantitate de acid sulfuric 98% se obține din:

a. 500 g pirită de p = 80%, la un randament global, 90%.
b. 1 t de pirită de p = 60%, la un randament global de 80%.

Ce volum de aer se foloseşte în reacțiile de obținere a acidului sulfuric.

R. a. 600g soluție acid sulfuric 98%, 5469,3 l aer; b. 800 kg soluție, 448000 l aer.

2.33. Prin procedeul prin contact se obțin 1000 kg H_2SO_4 98% cu randament global de 80%. De la ce cantitate de pirită de puritate 70% s-a plecat în procesul de fabricație?

R. 1071,42 kg pirită de p= 70%.

2.34. În ce cantitate de soluție de acid sulfuric de c = 53,5% trebuie dizolvate 10 g trioxid de sulf pentru a se obține o soluție de c = 98,3%.

R. 5,4 g soluție 53,5 %.

2.35.Câți litri de oleum cu 20% SO_3 (densitatea = 1,92 kg/l) şi câți litri de acid sulfiric 70% (densitatea =1,79kg/ l) sunt necesari a prepara:

a. 576 kg soluție acid sulfuric 96%.

b. 600 kg soluție acid sulfuric 98%.

R. 434 kg, 226 l oleum şi 142 kg , 79,32 l ; b. 485,95 kg, 253,62 l şi 113,05 kg, 63,15 l.

2.36. Se dau 500 ml soluție acid sulfuric 50% şi care conține 700 g acid / l soluție. Se adaugă 50 ml apă. Să se determine: a. densitatea soluției inițială; b. concentrația procentuală a soluției finale; c. densitatea soluției finale.

R. a. 1,4 g/ml; b. 21,8%; c. 1,15 g/ml.

Baze.

2.37. Scrieți formulele următoarelor baze: hidroxid de sodiu, hidroxid de calciu, hidroxid de aluminiu, hidroxid de staniu(4), hidroxid de plumb(2), hidroxid de zinc, hidroxid de argint, hidroxid de cupru, hidroxid de fier(3), hidroxid de crom.

2.38. Inducați câte o metodă de obținere pentru fiecare din hidrixizii de la exercițiu 37.

2.39. Completați produşii de reacție în următoarele cazuri.

$K + H_2O =$ $CaO + H_2O =$ $Mg + H_2O =$

$MgO + H_2O =$ $Li_2O + H_2O =$ $FeCl_3 +$ NaOH =

$CuSO_4 + KOH =$ $AlCl_3 + KOH =$ $AgNO_3 + NaOH =$

$CoCl_2 + KOH =$ $SnCl_2 + KOH =$ $Bi(NO_3)_3 + KOH =$

Care dintre bazele obținute sunt solubile?

2.40. Care este comportarea hidoxidului de potasiu şi hidroxidului de calciu față de următorii reactați: apă, acid sulfuric, acid clorhidric, acid azotic, natriu, clorură feroasă, dioxid de carbon, azotat de cupru, carbonat de calciu, sulfat de aluminiu, oxid de natriu.

2.41. Ce cantitate de natriu şi oxid de natriu trebuie să reacționeze cu pentru a forma câte 4 moli de hidroxid de natriu ?.

R: 4 moli Na, 92 g Na şi 2 moli , 124 g oxid de natriu.

2.42. Cu ce cantitate de KOH ar trebuie să reacționeaze 50 g soluție de clorură ferică de concentrție 25%, pentru a obține un precipitat brun roşcat? Stabiliți compoziția procentuală a precipitatului.

R. 0,23 moli, 12,88 g hidroxid de potasiu; 52,34% Fe, 44,86% O, 2,80% H.

2.43. Ce cantitate de soluție de HCl de c = 36,5% se foloseşte pentru a neutraliza 2 moli KOH? Câte grame de sare rezultă.

R. 200 g soluție HCl; 149 g KCl.

2.44. 13,33 kg calcar cu 25% impurități este calcinat, iar dioxidul de carbon rezultat este barbotat într - o soluție de sodă caustică . Ce cantitate de sodă caustcă de c= 40% este transformată în carbonatul respectiv?. Ce cantitate de sodă de rufe de p = 90% a fost cristalizată.

R. 20 kg soluție NaOH 40%; 11,77 kg sodă de rufe 90% puritate.

2.45. 200 g soluție 12,9% acid sulfuric reacționează cu 200 g soluție hidroxid de bariu astfel încât soluția finală conține 4,9% acid sulfuric. Determinați concentrația soluției de hidroxid de bariu.

R. 12,24 g hidoxid de bariu, 6,12%.c

Săruri.

2.46. Se dau denumirile următoarelor săruri: clorură de potasiu, sulfură acidă de sodiu, iodură de potasiu, azotat de magneziu, carbonat acid de calciu, carbonat de fier, sulfat de natriu, sulfat de bariu, sulfat de aluminiu, sufit acid de calciu, fosfat diacid de sodiu, fosfat monoacid de sodiu, fosfat neutru de sodiu, sulfură de aluminiu. Se cer: a. formulele chimice; b. clasificarea lor în săruri acide şi săruri neutre.

2.47. Se dau metalele: Mg, Al, Fe, Zn, Cu şi sărurile: sufat de cupru, azotat de argint, sulfat de fier, azotat de mercur, azotat de plumb. Stabiliți perechile de substanțe chmice care reacționează între ele conducând la noi săruri şi depuneri de metale. Verificați experimental ipoteza stabilită şi scrieți apoi ecuațiile reacțiilor chimice.

2.48. Un amestec format din NaCl şi KCl are masa de 38,3 g. Soluția, obținută prin dizolvarea amestecului de săruri în 100 g apă ,necesită 1020 g soluție de azotat de argint cu concentrția 10% pentru precipitarea completă a ionilor clorură. Determinați compoziția procentulă a amestecului de cloruri şi compoziția procentulă a soluției finale.

R. 61% NaCl, 39% KCl şi 3,28% $NaNO_3$, 1,95% KNO_3 , 94,75% apă.

2.49. Din reacția a 40,6 g zinc impur cu 200 g soluție de acid clorhidric s-au obținut 0,9 g hidrogen, cu un randament de 90%. Determinați: concentrația soluției de acid clorhidric şi puritatea zincului.

R. 18,25% acid clorhidric şi 80% puritate.

2.50.Se calcinează 400 g $NaHCO_3$ de p = 84% rezultând un amestec cu masa de 338 g format din Na_2CO_3 , $NaHCO_3$ şi impurități. Stabiliți compoziția amestecului rezltat.

R. 31,4% Na_2CO_3 , 49.7% $NaHCO_3$, 18,9% impurități.

Bibliografie

C.D. Nenițescu, Chimie generală, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti, 1976.

E. Beral, M. Zapan, Chimie anorganică, Editura tehnică, Bucureşti, 1977.

A. Şova, Exerciții şi probleme de chimie, Editura junimea, Iaşi.

A. Marinescu, Probleme de chimie, Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti 1971.

R.Pomoje- Marcu, L.Magyar, Chimie anorganică, Editura tehnică, Bucureşti 1994.

V.T. Mărculețiu,L.Stoica,I. Constantinescu; Aplicațiide calcul în chimia generală şi anorganică, Editura tehnică, Bucureşti 1981.

C. Ghiorghiu, C. Pârvu; Probleme de chimie pentru clasele VII VIII; Editura didactică şi pedagogică Bucureşti 1982.

Şt. Ilie, M.Ionică, Probleme de chimie pentru clasele a IX a şi a X a , Editura didactică şi pedagogică, Bucureşti 1988.

M. Rădulescu, G. Lupuți, Coord. Prof. dr. I.S. Dumitrescu, Chimie pentru grupele de performanță
clasa a VIIIa , Editura Dacia educațional,Cluj Napoca, 2004.

Subiecte date la etapele județene şi naționale ale olimpidelor şcolare.

CUPRINS **pag.**

Clasa a VII a

Capitolul 1 1
Introducere în studiul chimiei.....1
Fenomene fizice şi fenomene chimice.....1
Metode de separare şi purificare a substanțelor din amestecuri.....1

Capitolul 2 2
Soluții. Concentrația procentulă.....2

Capitolul 3. 8
Structura substanțelor. Sistemul periodic al elementelor..... 8
Simbolul chimic.....8
Atom. Nucleu atomic.....8
Izotopi.....9
Masa atomică: Mol de atomi. Numărul lui Avogadro.....10
Învelişul de electroni al atomulu.....12
Sistemul periodic al elementelo.....13
Ioni. Formarea ionilor pozitivi şi negativi.....14
Valența. Electrovalența. Covalența.....15
Legături chimice.....16
Molecula. Formula moleculară. Stabilirea formulei chimice pe baza valenței.....17
Masa moleculară î. Mol de molecule.....19

Capitolu 4. 21
Reacții chimice.....21
Tipuri de reacții chimice.....22

Capitolul 5. .....25.
Calcule chimice.....25
Calcule chimice pe baza formulei chimice.....25
Calcule chimice pe baza reacției chmice.....28
Reacția de combinare.....28
Reacția de descompunere.....29
Reacția de substituție.....30
Reacția de schimb.....32

Clasa a VIII a

Capitolul 1. 34
Substanțe simple cu utilizări practice..... 34
Nemetale.....34
Hidrogen. Oxigen.....34
Carbon.....36

Clor.....37.
Sulf.....38
Azot.....38
Metale.....39

Capitolul2. 45
Substanțe compuse.....45
Oxizi.....45
Acizi.....47
Baze.....49
Săruri.....50
Răspunsuri.....56

Răspunsuri:

Capitolul 1.
1.4. 1c, 2a, 3b, 4e, 5d.

Capitolu 2.
2.1. a. 20%, b. 30%, c. 25%, 14%.
2.2. a.10%, b.25%, 5%.
2.3. a. 8,75 g, b. 1,21 g, c. 400 g, d. 225.
2.4. a. 26 g, b. 30 g, c. 40 g.
2.5 1. 190 g, 2. 200 g, 10%, 3. 40 g, 200 g. 4. 190 g, 200 g.
2.6. a. 400 g, 1600 g, b. 100 g, 900 g, c. 5 g, 95 g.
2.7. a. md = 100 g, ms final = 900 g, c = 11,11%, b. 7,5%, c. 25%.
2.8. a. md = 200 g, c = 20000/ 1500 = 13,33% (b) , b. 8,33% (a)
2.9. a. md = 200 x 0 4 = 80 g, 200 -80 = 120 g apă , ms final = 80 + 60 = 140 g, c = 57,14%, b. 66%, c. 40%.
2.10. a. ms final = 600 g, md final = 140 g, c = 23,33%, b. 17%.
2.11. md = 36 g, ms final = 180 g, a. m apă = 180, b. 200 g, c. 250 g.
2.12. ms final = 600 g, c = 9600/ 600 = 16%, b. 15%, c. 8%.
2.13. m alcool = 14,4 g, ms = 414,4 g (b).
2.14. a. m alcool = 800 g, m apă = 32 g, b. 48 g, c.16 g.
2.15. a. ms inişial = 500 x 1,4 = 700 g, md inițial = md final = 476 g, ms final = 476 x100/ 10 = 4760 g, m apă =4760 – 700 = 4060 g, b. 2668 g, c. 1606,5 g.
2.16. a. md inițial = 192 g sare, md final = 600 x 0,24 = 144 g, 192 - 144 = 48 g, ms înlocuită = 4800/32 = 150 g, b. 500 g.
2.17. ms = 100 +200 = 300 g, c = 20000/ 300 = 66,66%, b. 26,74% c. 6,71%.
2.18. a. md = 500 x 160 / 250 = 320 g $CuSO_4$ anhidru, c = 32000/ 1500 = 21,33%.
b. 6,4%.
2.19. md = 500 x 0,05 = 25 g, m de cristalohidrat este 474 x 25 /258 = 48, 68 g, (M =474 cristalohidrat, M = 258 sare anhidră); 45,93 g, 67,45 g.
2.20. (106 + X 18).....X 18 apă
100..... 62,93 g X = 10, Na_2CO_3 10 H_2O
2.21. (208 + X 18) .....208 g sare anhidră
79 g .....52 g a. X = 6 molecule de apă, b. 43,35%Ba, 22,46%Cl, 3,79%H, 30,38%O.
2.22. a. V = 1 l =1000 ml , 450 l / 22,4 = 20,08 moli x 36,5 g = 733,25 g HCl, ms = 1000 + 733,25 = 1733,25 g, c = 73325 / 1733,25 = 42,3% HCl, b. 46,6% NH_3 .
2.23. a. m NaOH = 80 g, ms = 720+80 = 800 g, c = 10 %, b. 30 %, c. 28 %..
2.24 a. 1 / 25 x 250 = 10 g sulfat de cupru cristalizat, md = 6,4 g sulfat de cupru anhidru, c = 640 / 13,6 = 47,05%, ms = 10 + 0,2x18 = 13,6 g, b. 12,9%sufat feros.
2.25. a. ms = 98 + 360 = 458 g, c= 21,39% H_3PO_4 , b. 18,55% H_3PO_3 .
2.26. a. ms = 100 g, md = 20 g, 80 g apă/ 18 = 4,44 moli apă, 20 / 36,5 = 0,54 moli acid, pentru un mol de apă , nr. moli acid = 8,23, b. 52 moli.
2.27. a. md acid = 4,9 g, m NaOH = 4 g, ms NaOH(X) = 40 g, b(Y). 100 g hidroxid de calciu, c. (Z) = 130,6 g acid fosforic.

2.28. a. HCl + NaOH = NaCl + H_2O md HCl = 100ml x 1,1 g / ml = 22 g HCl.
36,5.....40
22.....x x = 24,1 g NaOH ms = 2410 / 20 = 120,5 g, V sol. = 98,8 ml(X) NaOH. b. Y = 226,45 ml.
2.29.a. md NaOH = 20 g, md HCl = 20 g, 18,25 g HCl reacţinează, 1,75 g HCl rămas, 17, 5 g soluţie HCl în exces. b. 3,13 g HNO_3 şi 64,67 g soluţie HNO_3 în exces.
2.30. a. 20% b.7,4%.
2.31. a. NaOH + HCl = NaCl + H2O md HCl = 73 g.
40.....36,5
x.....73 x = 80 g
(200 + a) g soluţie finală.....(a- 80) g NaOH rămas
100 g .....5 g a = 94,73 g NaOH pur.

b .y = 40 g NaOH pur, c. a = 9,07%.acid sufuric.
2. 32 . md = 8 g NaOH, din ecuaţia reacţiei 7,3 g HCl necesar, 0 73 g este exces, m HCl = 8,03 g, a. ms HCl = 200 g. b. 2,925%NaCl, 96,89% apă, 0,18% HCl.
2.33. mHCl = 32,12 g, x = cantitatea reacţionată, x + 0,1 x = 32,12 g, x =29,2 g, 46,8 g NaCl.
2.34. R. A A F.
2.35. R. F. A A.
2.36. R. b.
2.37. m apei = 100 g, masa balonului = 90 g, ms HCl = 100 x 1,069 = 106,9 g, ms balon cu soluţie de HCl este 106,9 +90 = 196,9 g. R .b
2.38. R. a.
2.39. a. md acid = 200 x 0,049 = 9,8 g, md NaOH = 12 g, 200 g soluţie 6%, 5,4 g apă din reacţie, m apă iniţial = 200 – 9,8 g = 190,2 g, m apă final = 190,2+ 188+5,4 = 383,6, raportul este egal cu 2,01. R. A F A.
2.40. SO_3 + H_2O = H_2SO_4
80.....98
200.....x = 245 g. ms final = 200 + x , md acid = 245 + 0,275 a, dacă c = 75% , a = 200 g. R A A A.
2.41. A: A F.

Capitolul 3.
3.10. a. 33 10 . -23 g b. 3 10 21 atomi c. 11,55 10 24 nucleoni.
3.12 b.
3. 14. Pb, Ag, Br, Cl.
3.15. a,c.
3.16. b.
3.17. a. 10,8. b. 55,85 c. 107,8 d. 63,54 e. 35,5 f. 54% şi 46%.
3.18 a. 10 g b. 1,6 g c. 57,5 g d. 540 g e. 0,39 g 0, f. 023 g .g. 28 g. h. 0,62 g.
3.19 a. 0,4 b. 0,3 c. 0,004, d. 0,03 e. 0,01 f. 0,001 g.2 h. 0,02.
3.20. a. 12,044.10 22 b. 6,022 10 1022 c. 12,044 10 22 d. 18,066 10 21 e. 6,023 10 22 f. 6,023 10 24 g 12,044 10 24 h. 90,33 10 23.
3.22 a.3 b. 8 c. 6 d.4 atomi de heliu.

3.23 16 g
3.24 56 g
3.25 195 g K, 155 g P, 200 g Ca.
3.26. 3 N_A protoni, 3 N_A neutroni.
3.27 4 N_A protoni, 4 N_A neutroni.
3.28. 30,115 10 20 atomi de calciu respectiv sulf.
3.33. b,c.
3.34 b.
3.35. N,O, F, Ne, Na, Mg.
3.47. b,d.
3.48. a,d.
3.49. b,d.
3.50. b,c.
3.51. toate.
3.52. a,c,d.
3.53. b,c.
3.54. b,d.
3.55. a.c.
3.56. b.c.
3.57. a,b,c.
3.58. b,d.
3.59. a,b.
3.60. a,b.
3.61. a.
3.62. c
3.64. b.
3.71. a.
3.72. d, c.
3.73. b.
3.74. b,c.
3.76. b,d.
3.78. a. 2 b. 8 c. 3.
3.88. d.
3.89. c.
3.91. a. 37,25 g b. 45,25 g c. 61,25 g.
3.92. a. 28,75 g b. 10 g.
3.93 a. 100 b. 0,225 c.0,0025 d. 0,8 e.0,1 f.5 g. 5 h.0,25 i. 0,1 j. 0,01.
3.94. a. 0,2 moli, 0,2 N_A b. 0,01 moli, 0.01N_A c. 0,4 moli , 0,4 N_A
3.95. A c B b C d.
3.96 a.
3.97. c
3.98. b
3.99. d
3.100. b.
3.101 a

Capitolul 4. Reacții chimice

4.7. A a = O_2 , b = MgO c = H_2O d = $Mg(OH)_2$ e = $MgCl_2$

B a = CO_2 , b =CaO, c = H_2O, d = $NaHCO_3$, e = $Ca(OH)_2$, f = $Ca_3(PO_4)_2$.

Capitolul 5.

5.1. a. 3 : 4 b. 7 : 8 c. 3 : 2 d. 1 : 16 : 32. e. 1 : 16. f. 20 :16 : 1 g. 12 : 35,5. h. 2 : 1 :2. i. 23 : 14 : 48.

5.2. a. 2,73% H, 97,27% Cl b. 5,88% H, 94,11% S c. 2,04% H, 32,65 %S 65,3% O d. 3,65% H, 37,8% P, 58,53% O e. 3,22% H, 19,35% C, 77,41% O.

5.3. a. 43,63 < 56,33 b. 57,14 < 72,72 c. 60 > 50.

5.4. A a. KClO b. $KClO_2$ c. $KClO_3$ d. KCLO$_4$

B. a. $CaSO_3$ b. $CaSO_4$ c. $Ca_3(PO_3)_2$ d. $Ca_3(PO_4)_2$ e. $CaHPO_4$

5.5. a. 96 g b. 64 g. c. 3200 g. 320 g.

5.6. a. 7,8 g b. 390 g. c. 3,9 g. d. 39 g.

5.7. 60 g. 53,33 g 80 g.

5.8. a. 44 g b. 138 g c. 124 g d. 286 g.

5.9. m fosfor din 13,75 g PCl_3 = 3,1 g m fosfor din 41,7 g PCl_5 = 6,2 g

m fosfor total = 9,3 g m H_3PO_4 = 98 x 9,3 / 31 = 29,4 g.

5.10. 225,5 g sulf.

5.11. c

5. 12. a. 2A +16 ……16 g oxigen

100 ……25,8 g oxigen A = 23, Na_2O b. Ag_2O c. CaO d. Al_2O_3 .

5.13.

(31 + 35,5 X) g.....31 g fosfor .....35,5 Xg clor

100 g ....22,54 g .....77,46 g clor X = 3, PCl_3 .

pentru 14,86% P, PCl_5 ,

5.14. a. KOH b. $Ca(OH)_2$.

5.15. monovalent şi divalent.

5.16. a. H_3PO_3 H_2SO_4

5.17. a. $CuSO_4 . 5H_2O$ b. Na_2CO_3 10 H_2O.

5.18.a. (111 g + n H_2O).....40 g calciu

100 g.....27,21 g calciu n = 2 b. n = 2.

5.19. MClx, Mcly

(A + 35,5 x).....A.....35,5 x (A + 35,5 y).....A.....35,5 y

100.....62,64 g.....37,36 g 100.....45,6 g.....54,4

45,6 / 62,64 = 54,4 x / 37,36 y x / y = 1 / 2.

5.20. (2A + 16 x) .....2A.....16 x g (A + 35,5 x).....A .....B x

100 .....60 .....40 100.....25,26.....74,74 B = 35,5 , clor.

5.21. a. (56 x + 16 y) .....56 x .....16 y

100 .....77,77.....22,23 x / y = 1 / 1, valența = 2, FeO

b. Fe_2O_3 , valența = 3.

5.22. a. MCx Mcly

(A + 35,5 x) .....A.....35,5 x (A+ 35,5 y).....A.....35,5 y
100.....47,41.....52,59 100.....64,32.....35,68 x / y = 2 / 1, A = 64
b. 56.

5.23. M_2Ox M_2Oy x =1, y = 2 A = 68,46 nu convine.
x = 2 , y = 4 A = 137 Ba , BaO, BaO_2

5.24. $A_{Br} = 80$, $A_I = 127$, 127 -80 = 47, MBrx, Miy
127 y + 80 x = 14
2 A + 127 y = 606. y = 1, A = 183 sau y = 2 A = 56
x = 3, y = 2, A = 56. FeI_2 $FeBr_3$.

5.25.a. M_2O_3 , 2A + 48 = 2A + 2 A 0 8888 A = 27. b. A =24.

5. 26. E_2Ox, E_2Oy., A / 11,11 = x + 1 / 1,73 ; A + 8x / A + 8x + 16 = 4 / 5. x = 4, y = 6, A = 32, SO_2 , SO_3 .

5.27. 72 g FeO.....56 g Fe 160 g Fe_2O_3 .....112 g Fe x + y = 1
x.....a y.....b a +b = 0,724, x = 0,3042
30,85%, 69, 58% Y =0,6958.

5.28. Na_2O CaO
62 g Na_2O ....46 gNa.....16 g O 56 g CaO.....40 g Ca.....16 g O
x .....a.....c y.....b.....d
a = 23 x / 31, c = 8 x / 31, b = 5 y / 7 d = 2 y / 7
c + d = 4,8, a = 1,15 y, x = 9,3 g Na, y = 8,4 g Ca, 52,55% Na_2O, 47,45% CaO.

5.29. 37,5%, 62,5%

5.30. 3,2 g $FeSO_4$, 4,8 g $Fe_2(SO_4)_3$.

5.31 b. 8 O_2 , 21,3 g Cl_2 , 4,8 O_2 g. c. 20 g şi 1 mol MgO, 32,5 g ş 0,1 moli $FeCl_3$, 10,2 g şi 0,1 moli Al_2O_3 .

5,32. a. 0,2 g, b. 6 g, c. 8 g , d. 6 g.

5.33. a. 44 g FeS, 291 g ZnS, b.sulf în exces, 91,66% FeS, 8,33%S, 81,97%ZnS, 18,02%S .

5.34.a. MCl_3
2 M + 3 Cl_2 = 2 MCl_3
2 A..... .....2(A+35,5 x3)
10,8 .....53,4 A = 27 b. 119 c. 24.

5.35. clor, 351 g.

5.36. a. Mg + O = MgO
24 g.....40 g
x.....8 g. x = 4,8 g Mg pur, p = 4,8 x100 / 6 = 80% b. 80%

5.37. 11,2 g.

5.38. b. 32,5 g c. 66,66%.

5.39. SO_3 + H_2O = H_2SO_4
80 g .....98 g
20 g.....x x = 24,5 g. md = 24,5 + 19,6 = 44,1 g c = 4410 / 420 =10,5%

5.40. 191,57% Fe cu 5 %impurități.

5.41. a. 16 g CuO, 8,8 CO_2 , 0,2 moli b. 100,5 g Hg, 8 g, 0,5 moli Hg, 0,25 moli O_2 .
c. 25,5 g KNO_2 , 4,8 g O_2 , 0,3 g KNO_2 , 0,15 moli O_2 .

5.42. 0,5 moli, 1 mol NO_2 .
5.43. a. 80%, b. 80% c. 100%.
5.44. 90%, 39,6 kg CO_2 .
5.45. c.
5.46. b.
5.47. a.
5. 48. $MgCO_3$ = MgO + CO_2
84 g .....44 g a.impur.....0,5727 a pur
x.....0,3 a x = 0,5727 a , ..100 g .....p = 57,27% R b.
5.49. 2 $KClO_3$ = 2 KCl + 3 O_2
2. 122,5 g.....2 74,5.g...3 32 g 25 x 0, 90 = 22,5 g $KClO_3$ pur, 2,5 g impurități
x.....a.....b a = 74,5 x / 122,5
18,9 = (22,5 – x) + 74,5 x / 122,5 + 2,5 x = 15,56 g $KClO_3$ transformat, 69,15%., b = 6,09 g O_2 , c. a = 9,46 g KCl, 6,94 g $KClO_3$ nereacționat, 2,5 g impurități, 50,05% KCl, 36,72% $KClO_3$ şi 13,22% impurități. R A F A.
5.50. R. A F A
5.51. a. 8 g NaOH, 4,02 g H_2 , 7,66% NaOH b. 5,6 gKOH, 0,1 g H_2 , 5,39% KOH c. 7,4 g $Ca(OH)_2$, 0,2 g H, 7,25% H_2 .
5.52. a.109,5 g soluție HCl 20%, 23,35% $AlCl_3$; b. 73 g soluție HCl 10%, 16,19% $FeCl_2$
5.53.a. 34,28 g Mg b. 1 mol H_2 c. 95 g $MgCl_2$ d. 211,2 ml soluție HCl 30%.
5.54.2,8 g Fe reacționat + ms = 100 g soluție $FeCl_2$ + 0,1 g H_2
ms = 97, 3 g c = 365 / 97,3 = 3,75% R. c.
5.55 R. b.
5.56 R. A A F.
5.57. R. A F A.
5.58. R. A A A
5.59. R. F A A
5.60. R A. A. F.a. $CuSO_4$ + Fe = $FeSO_4$ + Cu mf = mi + mCudepus – mFe dizovat
160 g .....56 g.....152 g .....64 g.
a.....x.....b.....y 102 = 100 + y - x , 2 = 8 x / 7 – x, x = 14
y = 16, b. % Fe = 8600 / 102 = 84,31 , % Cu = 1600 / 102 = 15,68
c. a = 40 g b = 38 g. ms = 22,5 g $CuSO_4$ + 38 g $FeSO_4$ + 187,5 = 248 g.
% $CuSO_4$ = 2250 / 248 = 9,07 % $FeSO_4$ = 15,32.
5.61 a. 160 g NaOH b. 44,4 g $Ca(OH)_2$ c.504 g soluție HNO_3 d. 200 g soluție H_2SO_4 .
5.62. a. 50 g soluție NaOH b. 1000 g soluție H_2SO_4 9,8% c. 600 soluție HNO_3 6,3%..
5 63.a. Mg, MgO
b. Fe, Fe_2O_3 md HCl = 43,8 g HCl

M_2O_3 + 6 HCl =2 MCl_3 + 3 H_2O

(2A + 16 x3).....6x 36,5

32 g .....43,8 g, (2A + 16x 3) = 6 x 36,5 x 32 / 43,8 = 160, Fe , Fe_2O_3 .

5.64. R. A F A

$CuO + H_2SO_4 = CuSO_4 + H_2O$

80 g .....98 g .....160 g .....18 g.

x.....y.....z.....t md H_2SO_4 = 110 x 0, 049 = 5.39 g

soluția finală: 0,43 / 100 = (5,39 – y) / 80y :98 +110 y = 4,9 g H_2SO_4 reacționat,

x = 4 g b.. z = 8 g ms final = 4 + 110 = 114 7,01% $CuSO_4$

c. m apei = 110 - 5,39 + t = 110 - 5,39 + 0,9 = 105.51 g

5. 65. R A A A

5.66. R. F A F.

$HCl + NaOH = NaCl + H_2O$

36,5 g .....40 g.....58,5 g

146 g .....x .....y x= 160 g NaOH a = masa NaOH

10 / 100 = a – 160 / 400 + a, a = 222, 22 NaOH c. y = 23,4 g NaCl, % NaCl = 36,7

5.67. R. A A A

5.68. R A: A F

5.69. R. F A. A

5.70. R. A A F.

Clasa a VIII.- a

1.1. a. 1 a = H_2 b = O_2 c = Cl_2 d = HCl e = N_2 f = NH_3 g = CuO h = CaH_2 i = $AgNO_3$ j = HNO_3 k = NH_4Cl.

b. 72 kg c. 245,76 kg d. 7680 kg soluție 17%.

1. 2. a. 50% Zn pur , 93.33% Fe pur b. 30,11 10 25 , 6,022 10 24 molecule de HCl.

1.3. 9,3% .

1.4 190 (Os)

1.5 47,37% FeO, 52,63% CuO.

1.6. a. a = $KClO_3$ b = KCl c = O_2 d = CO_2 e = CO f = Fe_3O_4 g = $AgNO_3$ i = AgCl j = KNO_3 b. 306,25 g $KClO_3$, 80% puritate

1.7. R A A A

1.8. R. A F A

1.9 R A A A

6 zile =6 x 24 x 60 = 8640 minute

10000 x 21 / 100 = 2100 l O_2

0. 250 x 8640 = 2160 l O_2 necesar

2160 – 2100 = 60 l O_2 obținut sin reacție

$Na_2O_2 + CO_2 = Na_2CO_3 + O_2$

78 g .....11,2 l

X .....60 l X = 417,85 l O_2

1.11. a = C b = CO_2 c = $CaCO_3$ d = HCl e = H_2CO_3 f = CO g = Fe_2O_3
h = $CuSO_4$ i = $FeSO_4$ j = $BaSO_4$ k = $Ca(ClO)_2$ l = Al_4C_3
d. 100 moli , 4400 g 2240 l.
1.12. 49,7% $NaHCO_3$ 18,93% impurități 31,36% Na_2CO_3
$2NaHCO_3 = Na_2CO_3 + CO_2 + H_2O$
2 x 84 106
a.....b 84,5 = (84 – a) + b + 16 = 100 – a + 53 a / 84
15,5 = 31 a/ 84 a = 42 b = 26,5
% $NaHCO_3$ = 49,7 % Na_2CO_3 = 31,36 % impurități = 18,93
1.13. a. 40% CO_2 40% NO 20% SO_2 b. 9,8 kg H_2SO_4 , 12,6 kg HNO_3 , c. 2,4 kg carbon
1.14 R. A A A
a. $CaCO_3 + 2HCl = CaCl_2 + CO_2 + H_2O$
100.....2 36,5 .....111.....44
x.....y.....z.....44 x = 100 g $CaCO_3$, masa cojilor = 10000 / 93 = 107,52 g , % Ca = 93 x 40 / 100 = 37,2%
b. y = 73 g HCl pur , ms = 200 g c. z = 111 g $CaCl_2$, Vs clorocalcin = 111 / 0,18 =616,66 ml
1.15. a. 12180 kcal b. 39600 kcal.
1.16. a. a = $KClO_3$, b = KCl, c =O , d = HCl, e = Cl_2 , f = HClO, g = $FeCl_2$, h = NH_4Cl, i = $AgNO_3$, j = AgCl, k = NH_4NO_3 , l = NaOH, m = $Fe(OH)_2$, n = NaCl
b. 1095 g soluție HCl 10% , 81,66 g $KClO_3$ 75% puritate.
1.17. 36,36% Cu şi 63,64 % Fe .
1.18. 40 : 3 .
$Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$ $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$
2 36,5.....127 3 71 ....2 162,5
X.....a Y.....b
X + Y =16,73
a + b = 28,65 X = 14,6 g HCl Y = 2,13 g Cl_2 raportul molar = 40 : 3.
1.19. R A F A.
1.20 R A F A
1.21 a. 65,21% Fe , 34,78% S. b. 39,1 g soluție HCl 10 %.
$Fe + S = FeS$ $FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$ $Fe + 2HCl = FeCl_2 + H_2$
56 g ...32 g ....88 g 88 g ....2 36,5.....22,4 l 56 g ....2 36,5 .....22,4 l
x.....y.....z 11x / 7..... e.....a c.....f.....d
x + c + y = 4,6 x + c + 4x / 7 = 4,6
a + d = 1,2 0,4x + 0,4 c = 1,2 x = 2,8 g c = 0,2 g y = 1,6
mFe = 3 g mS = 1,6 g, %Fe = 300 / 4,6 = 65,21, %S = 34,78 .
b. md HCl = e + f = 3,91 g ms HCl = 39,1 g
1.22. R. F A A
1.23. R. A A A.
1.24. 1 b; 2 c; 3 a; 4 a; 5 c; 6 b; 7 c; 8 b; 9 a.

A = NH_3 , B = NO, I = H_2O D = NO2 E = HNO_3 F = HCl G = $MnCl_2$, H = H_2SO_4 .

1.25. 2529,62 g soluție HNO_3 72% şi 2698,32 g soluție HNO_3 10%.

1.26. R A A A.

1.27. R. A A A

3Cu + 8HNO_3 = 3Cu(NO) $_3$ + 2NO + 4H_2O 3Ag + 4HNO_3 = 3$AgNO_3$ +NO + 2H_2O

3 64 .....8 63.....3 188 .....2 30.....4 18 3 108....4 63.....3 170.....30.....2 18

a.....z.....x.....p.....v b.....u.....y.....r.....w

a + b = 5,16 a + b = 5,16

x + y +(8,19 –z-u) + v + w + 0,91 = 13,36 297a + 392b = 1840,32

a = 1,92 g Cu b = 3,24 g Ag

a. m NO = 0,6 +0,3 = 0,9 g

b. 0,03 moli Cu, 0,03 moli Ag, 50% Cu, 50% Ag procente molare.

c. m HNO_3 rămas = 0,63 g % HNO_3 = 63 / 13,36 = 4,71

1.28. a. 65 b. 40,47% $ZnCl_2$ c. 160 g soluție NaOH

1.29. a. 44,8 l b. 190 g sare c. 34 g HCl exces d. 5,68%

1.30 33,6%, M = K, MO = KOH

1.31. a. 92% , b. 7,63%.

1.32. 90% , a = Mg, b = Cl_2 , d = O_2

1.33. a. 40,625%Zn , 15 % Mg, 40 % Cu b. 4,375% impurități c. 40 g soluție

1.34. Al, S, $AlCl_3$, Al_2S_3 .

1.35. 5,4 g Al, 5,6 g Fe, 2 g Cu.

1.36. a. 0,08 g Al, b. 0,96 g Ag, c. 87,79 % apă, 1,22% Al(NO $_3$) $_3$

Al + 3 $AgNO_3$ = Al(NO $_3$) $_3$ + 3Ag

27.....3 170 .....213.....3 108

x.....a.....b.....y 0,88 = y – x , x = 0,08 g Al, y = 0,96 g.

a = 1,51 g , b. 0,63 g ms $AgNO_3$ = 6,04 g , ms Al(NO $_3$) $_3$ = 5,16 g , m apă = 4,53 g

1.37. 0,54 g Al, 19,2 g Cu , 0,03 moli Cu, 0,03 N_A atomi de Cu

1.38. a. Fe b. 238,77 g soluție HCl 42,71 % $FeCl_2$ d. Randamentul = 61,15 %.

1.39. a. 91,9%puritate b. 3,2 g SO_2 c. 1,92 g Cu depus d. 39,33% $ZnSO_4$, 26,05 % $CuSO_4$, 34,61% H_2O.

1.40. a = Al, b = Cl_2 , h = O_2

1.41. 1,54 kg .

1.42. 270 kg.

1.43. 2215,35 kg alumină şi 141,96 kg calcopirită.

1.44. R. A A F.

1.45. R A. A A.

1.46. R A. F. A.

1.47. R c

Fe ---→ FeO(OH)

56 g ……89 g

0,4 a…….x 276,8 = 0,6 a + 89 0,4a / 56 a = 224 g.

1.48. R A A F.
1.49. R A F A.
1.50. R A A A.
1.51. R. A F A.
1.52. R A A A.
1.53 a, a, b, c.
1.54. b, a, a, b, b, b, c.
1.55. R A F A.
1.56. R F A F.
1.57. R. F A A
1.58. R A A A.
1.59. R A A F
1.60. R A A A.
1.61. R F A A.

Capitolul 2.

2.7. 40 g oxid şi 11,2 l oxigen.
2.8. 1,25 kg calcar.
2.9. 75% C, 25% S şi 8 : 1.
2.10. a. 2 : 1, b. 50,4 g soluție HNO_3 şi 24,5 g H_2SO_4.
2.11. a. 66.66% CuO şi 33,33% Fe_2O_3 (% masice), 50% CuO şi 50% Fe_2O_3 (% molare), b. 1 : 1.
2.12. 0,074 N_A molecule.
2.13. a. CaO, CaO_2 b. $CaCl_2$ 6 H_2O, 3,285 g.
2.14. a. 375 g şi 25 g g. b. 60% Mg, 33,75% Al şi 6,25% impurități. c. 196 l O_2 şi 980 l aer.
2.15. a = C, b = O_2, c = CO, d = CO_2, g = Al_4C_3.
2.20. 1460 g.
2.21. 11,7 g NaCl şi 20 g soluție H_2SO_4.
2.22. a. 251,48 g şi 4 moli HNO_3, b. 439,07 g H_2SO_4, c. 2,39% H_2SO_4, 34,72% Na_2SO_4, 30,81% HNO_3, 4,61% impurități, 27,44% apă.
2.27. 8000 moli.
2.28. 2 moli sare, 117,6 g şi 19,26 % sare în soluția finală.
2.30 1600 g.
2.31. 0,33 kg soluție 80% şi 0,67% soluție 20%.
2.32. a. 600 g soluție H_2SO_4 98%, 5469,3 l aer b. 800 kg soluție, 448000 laer.
2.33.1071,42 kg pirită 70% puritate.
2.34 . 5,4 g soluție 53,5%.
2.35. 434 kg, 226 l oleum şi 142 kg, 79,32 l H_2SO_4; b. 485,95 kg, 253,62 l oleum şi 113,05 kg, 63,15 l H_2SO_4.
2.36. a. 1,4 g / ml b. 21,8 % c. 1,15 g / ml.
2.41. 4 moli Na, 92 g Na şi 2 moli, 124 g Na_2O.

2.42. 0.23 moli, 12,88 g KOH 52,34% Fe, 44,86 % O, 2,80 % H.
2.43 200 g soluție HCl, 149 g KCl.
2.44. 20 kg soluție NaOH 40 % , 11,77 kg Na_2CO_3 kg 90% puritate.
2.45. 12,24 g $Ba(OH)_2$ g, 6,12%.
2.48. 61% NaCl, 39% KCl şi 3,28% $NaNO_3$, 1,95% KNO_3 , 94,75% apă.
2.49. 18,25% HCl, şi 80% puritate.
2.50. 31,4% Na_2CO_3 , 49,7% $NaHCO_3$, 18,9% impurități.